

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 физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и  
инженерной механики

  
Могильная Е.П.  
« 25 » 02 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине**

**Механика**

(наименование учебной дисциплины, практики)

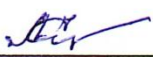
03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Физика»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик:

доцент  Чаленко А.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры физики

от 25 02 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой  Корсунов К.А.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Механика»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Скорость – это физическая величина, численно равная

- А) первой производной радиуса-вектора движущейся точки по времени
- Б) изменению координаты движущейся точки
- В) второй производной радиуса-вектора движущейся точки по времени
- Г) произведению ускорения движущейся точки на время движения
- Д) интегралу перемещения по времени

Правильный ответ: А

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

2. Из приведённых определений выберите то, что соответствует определению веса тела:

- А) Вес – это явление сохранения телом своей скорости, когда равнодействующая всех сил на тело равна нулю
- Б) Вес – это физическая векторная величина, с которой опора или подвес действуют на тело
- В) Вес – это сила, с которой тело из-за притяжения Земли действует на опору или подвес
- Г) Вес – это физическая скалярная величина, являющаяся количественной мерой инертности тела, и характеризует способность различных тел под действием одинаковых сил приобретать различные ускорения
- Д) Вес – это количественная мера взаимодействия тел, являющаяся причиной появления у них ускорения

Правильный ответ: В

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

3. Из приведённых определений выберите то, что соответствует определению механической энергии:

- А) Это скалярная физическая величина, равная произведению модулей силы, перемещения и косинуса угла между векторами силы и перемещения
- Б) Это скалярная физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости
- В) Это скалярная физическая величина, обусловленная взаимодействием тел или отдельных частей тела между собой, зависящая от их взаимного расположения
- Г) Это векторная физическая величина, равная произведению массы тела

на его скорость

Д) Это скалярная физическая величина, характеризующая способность тела совершить механическую работу

Правильный ответ: Д

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

4. Из предложенных формулировок выберите ту, которая соответствует определению массы:

А) Масса – это физическая векторная величина, являющаяся количественной мерой взаимодействия тел, и причиной появления у них ускорения

Б) Масса – это физическая векторная величина, с которой тело из-за притяжения Земли действует на опору или подвес

В) Масса – это физическая скалярная величина, являющаяся количественной мерой инертности тела, и характеризует способность различных тел под действием одинаковых сил приобретать различные ускорения

Г) Масса – это физическая векторная величина, с которой опора или подвес действуют на тело

Д) Масса – это явление сохранения телом своей скорости, когда равнодействующая всех сил на тело равна нулю

Правильный ответ: В

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

5. Из предложенных формулировок выберите ту, которая соответствует определению кинетической энергии:

А) Кинетическая энергия – это скалярная физическая величина, обусловленная взаимодействием тел или отдельных частей тела между собой, зависящая от их взаимного расположения

Б) Кинетическая энергия – это векторная физическая величина, равная произведению массы тела на его скорость

В) Кинетическая энергия – это скалярная физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости

Г) Кинетическая энергия – это скалярная физическая величина, равная произведению модулей силы, перемещения и косинуса угла между векторами силы и перемещения

Д) Кинетическая энергия – это скалярная физическая величина, характеризующая способность тела совершить механическую работу

Правильный ответ: В

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

6. Укажите величину, которая демонстрирует влияние вращения подвижной системы отсчета на относительное движение тела:

А) Момент силы

Б) Сила Кориолиса

В) Центробежное ускорение

Г) Момент инерции

Д) Момент импульса

Правильный ответ: Б

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

7. Укажите формулу проекции вектора ускорения на координатную ось  $x$

А)  $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

Б)  $a_x = \frac{dv_x}{dt}$

В)  $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$

Г)  $\vec{\omega} = \frac{d\vec{\phi}}{dt}$

Д)  $a_n = \omega^2 \cdot R$

Правильный ответ: Б

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

8. Укажите формулу уравнение движения материальной точки в векторной форме

А)  $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$

Б)  $F_y = m \frac{dv_y}{dt}$

В)  $\vec{F} = \frac{m d\vec{v}}{dt} = m\vec{a}$

Г)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

Д)  $F = 2m[\vec{v}', \vec{\omega}]$

Правильный ответ: В

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

9. Движение тела задано уравнением  $x(t) = 22 - 6t + 2t^2$ . Определите проекцию начальной скорости тела и проекцию ускорения.

А)  $v_0 = -6 \text{ м/с}; a = 2 \text{ м/с}^2$

Б)  $v_0 = 22 \text{ м/с}; a = -6 \text{ м/с}^2$

В)  $v_0 = -6 \frac{\text{м}}{\text{с}}; a = 22 \text{ м/с}^2$

Г)  $v_0 = 2 \text{ м/с}; a = 6 \text{ м/с}^2$

Д)  $v_0 = -6 \text{ м/с}; a = 4 \text{ м/с}^2$

Правильный ответ: Д

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

10. Сила трения скольжения определяется по формуле:

А)  $F = k \frac{q^2}{r^2}$

Б)  $\vec{F} = -k\vec{x}$

В)  $F = \mu N$

Г)  $\vec{F} = -G \frac{m_1 m_2}{r^3} \vec{r}$

Д)  $\vec{F} = m\vec{a}$

Правильный ответ: В

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

11. Укажите формулу III закона Ньютона в векторной форме:

А)  $\vec{F} = m\vec{a}$

Б)  $\vec{F} = -k\vec{x}$

В)  $F = \mu N$

Г)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

Д)  $F = k \frac{q^2}{r^2}$

Правильный ответ: Г

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

12. Движение тела является равномерным, если

А) силы, действующие на тело, постоянны

Б) энергия тела постоянна

В) масса тела постоянна

Г) ускорение тела постоянно

Д) скорость тела постоянна

Правильный ответ: Д

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

13. Масса планеты –  $M$ , радиус –  $R$ . Первая космическая скорость для этой планеты равна

А)  $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$

Б)  $v = \frac{GM}{\sqrt{R}}$

В)  $v = \frac{GM}{K}$

Г)  $v = \frac{\sqrt{GM}}{R}$

Д)  $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$

Правильный ответ: А

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

14. На тело массой 10 кг действуют несколько сил, равнодействующая которых постоянна и равна 5 Н. Относительно инерциальной системы отсчета это тело движется

А) Равномерно со скоростью 2 м/с

Б) Равномерно со скоростью 0,5 м/с

В) Равноускоренно с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>

Г) Равноускоренно с ускорением 0,5 м/с<sup>2</sup>

Д) Равнозамедленно с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>

Правильный ответ: Г

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

15. С какой силой надо действовать на тело массой 1 кг, чтобы за 1 с увеличить его скорость в 2 раза при начальной скорости 1 м/с.

А) 0,1 Н

Б) 0,5 Н

В) 1 Н

Г) 2 Н

Д) 10 Н

Правильный ответ: В

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

16. Тележка движется со скоростью 4 м/с. Ее кинетическая энергия равна 56 Дж. Какова масса тележки?

А) 7 кг

Б) 14 кг

В) 52 кг

Г) 112 кг

Д) 224 кг

Правильный ответ: А

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

17. Тело массой  $m$  движется равномерно по окружности со скоростью  $v$ . Величина изменения импульса тела за половину периода движения равна

А)  $\Delta p = 0$

Б)  $\Delta p = m \cdot v$

В)  $\Delta p = \sqrt{2} m v$

Г)  $\Delta p = \sqrt{2 m v}$

Д)  $\Delta p = 2 m v$

Правильный ответ: Д

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

18. Первая пружина имеет жесткость 30 Н/м, вторая – 60 Н/м. Обе пружины растянуты на 1 см. Отношение потенциальных энергии пружин  $E_{п2}/E_{п1}$  равно

А) 1

Б) 2

В) 30

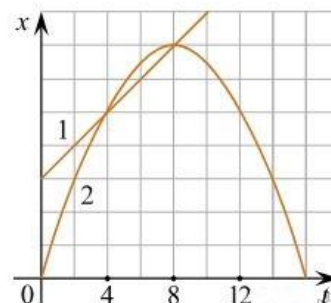
Г) 60

Д) 1800

Правильный ответ: Б

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

19. Два точечных тела 1 и 2 движутся вдоль оси ОХ. Зависимости координат  $x$  этих тел от времени  $t$  изображены на рисунке. В какой момент времени проекции скоростей этих тел



будут приблизительно одинаковыми? Ответ укажите с точностью до целого.

- А) 2 с
- Б) 4с
- В) 6 с
- Г) 8 с
- Д) 12 с

Правильный ответ: В

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

20. На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой 156 Н. Чему равна сила тяготения, действующая на это тело на расстоянии  $2R$  от центра Земли?

- А) 9 Н
- Б) 39 Н
- В) 78 Н
- Г) 154 Н
- Д) 312 Н

Правильный ответ: Б

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

21. Если два тела массой  $m_1$  и  $m_2$  двигались навстречу друг другу со скоростями соответственно  $v_1 = 4$  м/с и  $v_2 = 20$  м/с, и в результате неупругого удара остановились, то каково соотношение масс этих тел  $m_1 / m_2$ ?

- А) 0,125
- Б) 0,5
- В) 5
- Г) 8
- Д) 10

Правильный ответ: В

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

22. Определить момент инерции  $J$  материальной точки массой  $m = 0,3$  кг относительно оси, отстоящей от точки на  $r = 20$  см.

- А) 0,012 кг/м<sup>2</sup>
- Б) 0,036 кг/м<sup>2</sup>
- В) 0,6 кг/м<sup>2</sup>
- Г) 18 кг/м<sup>2</sup>
- Д) 120 кг/м<sup>2</sup>

Правильный ответ: А

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

23. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте скорость мяча будет вдвое меньше, чем в начале движения?  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

- А) 2,5 м
- Б) 3,75 м

- В) 5 м
- Г) 7 м
- Д) 100 м

Правильный ответ: Б

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

24. Лифт опускается вниз с ускорением  $a$ . Сила инерции, действующая на пассажиров лифта, направлена:

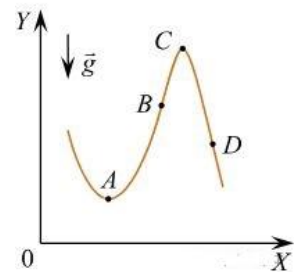
- А) Вправо
- Б) Вниз
- В) Влево
- Г) Вверх
- Д) Произвольно

Правильный ответ: Г

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

25. Выберите все правильные варианты ответов

Материальная точка движется в поле силы тяжести по траектории, изображенной на рисунке, в направлении от точки  $A$  к точке  $D$ . Траектория лежит в вертикальной плоскости (ось  $OX$  горизонтальна, ось  $OY$  вертикальна). Модуль скорости точки постоянен.



Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.

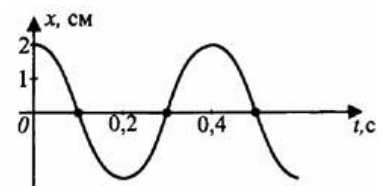
- А) В положениях  $B$  и  $D$  проекции вектора скорости точки на ось  $OY$  имеют противоположные знаки.
- Б) В положении  $A$  потенциальная энергия точки меньше, чем в положениях  $B$ ,  $C$  и  $D$ .
- В) В положении  $A$  кинетическая энергия точки меньше, чем в положениях  $B$ ,  $C$  и  $D$ .
- С) Кинетическая энергия точки в положении  $D$  больше, чем в положении  $C$ .
- Д) В положении  $C$  модуль ускорения точки больше, чем в положении  $A$ .

Правильные ответы: А, Б, Д

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

26. Выберите все правильные варианты ответов.

На рисунке приведен график зависимости смещения колеблющегося математического маятника от положения равновесия от времени. Выберите высказывания, которые являются истинными:



- А) амплитуда колебаний маятника равна 0,02 м
- Б) маятник совершает свободные затухающие колебания
- В) частота колебаний маятника равна 25 Гц
- Г) циклическая частота колебаний маятника равна 2,52 рад/с



Д) период колебаний маятника равен 0,4 с

Правильные ответы: А, Д

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

### Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между назначением приборов и самим прибором. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|    | Назначение прибора                                           |    | Прибор           |
|----|--------------------------------------------------------------|----|------------------|
| 1) | Прибор, измеряющий мгновенную скорость тела                  | А) | Гигрометр        |
| 2) | Прибор, измеряющий силу, действующую на тела                 | Б) | Спидометр        |
| 3) | Прибор, измеряющий ускорение                                 | В) | Динамометр       |
| 4) | Прибор, измеряющий атмосферное давление                      | Г) | Барометр-анероид |
| 5) | Прибор для измерения влажности воздуха и других газовых сред | Д) | Акселерометр     |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Б | В | Д | Г | А |

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

2. Установить соответствие физических законов и их формулировок. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|   | Физический закон                |    | Формулировка                                                                                                                                                                                                       |
|---|---------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Принцип относительности Галилея | А) | Две материальные точки действуют друг на друга с силами, равными по величине и направленными противоположно вдоль прямой, соединяющей эти точки.                                                                   |
| 2 | 1 закон Ньютона                 | Б) | Во всех инерциальных системах отсчета механические явления протекают одинаково.                                                                                                                                    |
| 3 | 2 закон Ньютона                 | В) | Сила упругости, возникающая при упругой деформации растяжения или сжатия тела, пропорциональна абсолютному значению изменения длины тела.                                                                          |
| 4 | 3 закон Ньютона                 | Г) | Ускорение тела прямо пропорционально действующей на тело силе и обратно пропорционально массе тела.                                                                                                                |
| 5 | Закон Гука                      | Д) | Существуют инерциальные системы отсчёта, в которых материальная точка сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, пока воздействие со стороны других тел не выведет её из этого состояния. |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Б | Д | Г | А | В |

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

3. Установить соответствие между физическими величинами и их формулами. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|    | Физическая величина                                                 |    | Формула                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------|
| 1) | Радиус-вектор материальной точки                                    | А) | $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$               |
| 2) | Модуль скорости через проекции вектора скорости на координатные оси | Б) | $S_{12} = \int_1^2 v dt$                   |
| 3) | Вектор ускорения                                                    | В) | $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$         |
| 4) | Путь, пройденный точкой (длина траектории)                          | Г) | $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$            |
| 5) | Модуль радиуса-вектора                                              | Д) | $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Д | В | Г | Б | А |

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

4. Установите соответствие физических законов их математическому выражению. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|    | Физический закон           |    | Математическое выражение                       |
|----|----------------------------|----|------------------------------------------------|
| 1) | Закон всемирного тяготения | А) | $ \vec{F}_{\text{тп}}  = \mu  \vec{N} $        |
| 2) | Закон Гука                 | Б) | $\vec{p} = \sum_i \vec{p}_i(t) = \text{const}$ |
| 3) | Закон Амонтона-Кулона      | В) | $\vec{F} = -k\vec{x}$                          |
| 4) | Закон сохранения импульса  | Г) | $\vec{F} = G \frac{m_1 m_2}{r^3} \vec{r}$      |

Правильный ответ:

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

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

5. Установить соответствие физических величин и их определений. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|    | Физическая величина |    | Определение                                 |
|----|---------------------|----|---------------------------------------------|
| 1) | Период              | А) | Максимальное значение изменяющейся величины |

|    |                     |    |                                                     |
|----|---------------------|----|-----------------------------------------------------|
| 2) | Частота             | Б) | Время, за которое совершается одно полное колебание |
| 3) | Циклическая частота | В) | Число колебаний за время $2\pi$ секунд              |
| 4) | Амплитуда           | Г) | Число колебаний за единицу времени                  |

Правильный ответ:

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

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

6. Установить соответствие между физическими величинами и их единицами измерения. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|    | Физическая величина                 |    | Единица измерения                                 |
|----|-------------------------------------|----|---------------------------------------------------|
| 1) | Угловая скорость                    | А) | $[n] = 1 \text{ с}^{-1} = 1 \text{ Гц}$           |
| 2) | Угловое ускорение                   | Б) | $[\varphi] = 1 \text{ рад}$                       |
| 3) | Частота вращения                    | В) | $[\omega] = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$        |
| 4) | Угловое перемещение (угол поворота) | Г) | $[\varepsilon] = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$ |

Правильный ответ:

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

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

7. Установить соответствие между физическими величинами и их формулами. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|    | Физическая величина                                          |    | Формула                                              |
|----|--------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------|
| 1) | Угловое перемещение (угол поворота) при равномерном вращении | А) | $\varphi = \omega_o t \pm \frac{\varepsilon t^2}{2}$ |
| 2) | Угловая скорость для равномерного вращательного движения     | Б) | $\omega = \omega_o \pm \varepsilon t$                |
| 3) | Угловое ускорение                                            | В) | $\omega = \frac{\varphi}{t}$                         |
| 4) | Угловая скорость для равнопеременного вращательного движения | Г) | $\varepsilon = \frac{\omega - \omega_o}{t}$          |
| 5) | Угол поворота для равнопеременного вращательного движения    | Д) | $\varphi = \omega t$                                 |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Д | В | Г | Б | А |

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

8. Установите соответствие физических законов их математическому выражению. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|    | Физический закон                                                                          |    | Математическое выражение                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------|
| 1) | Основной закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси | А) | $\vec{M} = J \vec{\varepsilon}$                               |
| 2) | Основной закон динамики вращательного движения при $J = \text{const}$                     | Б) | $J = J_0 + ma^2$                                              |
| 3) | Теорема Штейнера                                                                          | В) | $L = J \omega$                                                |
| 4) | Момент импульса твердого тела                                                             | Г) | $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$                            |
| 5) | Момент силы относительно неподвижной точки $O$                                            | Д) | $\vec{M} = \frac{d(J\vec{\omega})}{dt} = \frac{d\vec{L}}{dt}$ |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Д | А | Б | В | Г |

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

### Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

1. Укажите хронологию открытий / событий в механике выдающимися учеными? Запишите правильную последовательность букв слева направо.

А) Исаак Ньютон открыл закон всемирного тяготения

Б) Архимед открыл закон о плавании тел

В) К.Э. Циолковский – основоположник аэродинамики

Г) Галилео Галилей сформулировал принцип относительности Галилея (законы движения одинаковы во всех инерциальных системах отсчёта)

Правильный ответ: Б, Г, А, В

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

### Задания открытого типа

#### Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Реактивным называется движение, которое происходит под действием \_\_\_\_\_, действующей на движущееся тело со стороны струи вещества, выбрасываемого из двигателя.

Правильный ответ: силы реакции

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

2. При реактивном движении ракеты ее масса непрерывно уменьшается из-за сгорания топлива и выбрасывания наружу продуктов сгорания. По этой причине модуль ускорения ракеты все время \_\_\_\_\_, а скорость ракеты нелинейно зависит от массы сгоревшего топлива.

Правильный ответ: изменяется

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

3. Тело массой 2 кг брошено вертикально вверх с начальной скоростью 2 м/с. Сопротивлением воздуха пренебречь. В наивысшей точке подъема потенциальная энергия тела равна \_\_\_\_\_ Дж.

Правильный ответ: 4

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

4. Вращение диска описывается уравнением  $\varphi = t + t^4$ , рад. В момент времени  $t = 1$  с угловая скорость диска равна \_\_\_\_\_ рад/с.

Правильный ответ: 5

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

5. За 60 с маятник совершает 180 полных колебаний. Частота колебаний равна \_\_\_\_\_ Гц.

Правильный ответ: 3

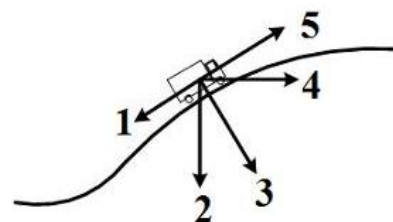
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

6. Уравнение гармонического колебания имеет вид  $x = 2\sin(2\pi t)$  м. Амплитуда колебаний равна \_\_\_\_\_ м.

Правильный ответ: 2

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

7. Автомобиль поднимается в гору по участку дуги с увеличивающейся по величине скоростью. Равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, ориентирована в направлении \_\_\_\_\_.



Правильный ответ: 4

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

8. Поезд массой 1000 т движется по горизонтальному пути. Сила тяги паровоза 600 кН. Коэффициент трения 0,005. Ускорение, с которым движется поезд, равно \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>. Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с<sup>2</sup>.

Правильный ответ: 0,55

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

### Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Скалярная физическая величина, равная отношению совершенной работы ко времени, в течение которого она совершалась, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: механической мощностью / мощностью / механическая мощность / мощность

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

2. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Колебания, которые подчиняются законам синуса или косинуса называются \_\_\_\_\_ колебаниями.

Правильный ответ: гармоническими / гармонические

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

3. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Амплитуда гармонических колебаний – это \_\_\_\_\_ смещение от положения равновесия.

Правильный ответ: максимальное / наибольшее

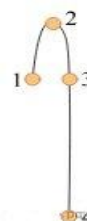
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

4. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

В положении 2 (см. рисунок) потенциальная энергия камня будет \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: максимальной / максимальна

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



5. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Полная механическая энергия \_\_\_\_\_, так как действует тормозящая сила.

Правильный ответ: уменьшается / уменьшится / будет уменьшаться

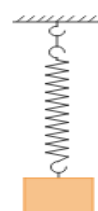
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

6. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Пружину с грузом прикрепили к неподвижной опоре (см. рисунок). Пружина при этом растягивается. Сила упругости, действующая на груз, увеличивается до тех пор, пока не уравнивает силу \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: тяжести / притяжения к Земле / силу тяготения Земли

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



7. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Момент инерции материальной точки относительно неподвижной оси вращения – это: скалярная физическая величина, равная произведению \_\_\_\_\_ материальной точки на квадрат расстояния до оси или центра вращения.

Правильный ответ: массы / масса

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

8. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Особенность вращательного движения в том, что траектории точек тела являются \_\_\_\_\_ .

Правильный ответ: окружностями / окружность / круг

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

9. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Момент инерции материальной точки зависит от квадрата плеча потому, что приложенной силе необходимо изменять не только угловое, но и ускорение \_\_\_\_\_ .

Правильный ответ: центростремительное / нормальное

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

10. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Тело движется по окружности радиусом 5 м и с угловой скоростью  $20\pi$  рад/с. Частота обращения тела равна \_\_\_\_\_ .

Правильный ответ:  $10 \text{ с}^{-1}$  / 10 Гц

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

11. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Закон всемирного тяготения позволяет рассчитать силу взаимодействия двух тел, если известны \_\_\_\_\_ и расстояние между их центрами.

Правильный ответ: массы тел / массы двух тел / масса первого тела и масса второго тела

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

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Чему равна начальная скорость  $v_{0x}$  и ускорение  $a_x$  автомобиля, если его прямолинейное движение описывается уравнением  $x(t) = -2 - 8t + 4t^2$

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат:

$$v_{0x} = -8 \frac{\text{м}}{\text{с}}; a_x = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

Критерии оценивания:

- записать формулу уравнения  $x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$ ;

- сопоставить формулу с уравнением задачи и записать искомые величины начальной скорости  $v_{0x}$  и ускорения  $a_x$  автомобиля.

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

2. Скорость автомобиля изменяется по закону  $v = 5 + 0,5t$ . Найти результирующую силу, действующую на него, если его масса 1 т.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. 1. По второму закону Ньютона  $F=ma$ , где  $a$  – ускорение автомобиля.

2. Из закона изменения скорости  $v=5+0,5t$  выразим ускорение  $a = 0,5 \text{ м/с}^2$ .

3. Вычисления:  $F = 1000 \cdot 0,5 = 500 \text{ (Н)}$

Ответ:  $F = 500 \text{ Н}$

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

3. Тело вращается с угловой скоростью  $\omega = 2 \text{ рад/с}$ . Момент инерции тела  $J = 24 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ . Чему равен момент импульса?

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. 1. Момент импульса в данном случае будет равен  $L = J \cdot \omega$ .

2. Вычисления:  $L = 24 \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot 2 \text{ рад/с} = 48 \text{ (кг} \cdot \text{м}^2)$ .

Ответ:  $L = 48 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ .

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

4. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой  $A = 4 \text{ см}$  и периодом  $T = 2 \text{ с}$ . Напишите уравнение движения точки (м), если ее движение начинается из положения равновесия.

Привести решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. Так как движение материальной точки начинается из положения равновесия, то колебательное движение будет по закону синуса

$$x = A \sin(\omega t + \varphi_0), \text{ где } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ (рад/с)}.$$

Получим:  $x = 0,04 \sin(\pi t) \text{ (м)}$

Ответ:  $x = 0,04 \sin(\pi t)$

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

5. Тело массой 1 кг изменило свою скорость на 2 м/с. Определите импульс силы, действующий на тело?

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. 1. Воспользуемся вторым законом Ньютона в импульсной форме:  $F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$ .

$$2. \text{ Вычисления: } F \cdot \Delta t = 1 \cdot 2 = 2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}.$$

$$\text{Ответ: } F \cdot \Delta t = 2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$$

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



6. Под действием постоянной силы, равной 10 Н, тело движется прямолинейно. Зависимость координаты тела от времени описывается уравнением  $x = 3 - 2t + t^2$ . Какова масса тела?

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. 1. Используя закон движения, вычислим ускорение:

$$x = 3 - 2t + t^2, \quad v_x = \frac{dx}{dt}, \quad a_x = \frac{dv_x}{dt}.$$

$$v_x = -2 + 2t \text{ м/с}, \quad a_x = 2 \text{ м/с}^2.$$

2. Записываем второй закон Ньютона и подставляем значения:

$$F = ma \Rightarrow m = \frac{F}{a}.$$

$$3. \text{ Вычисления: } m = \frac{10}{2} = 5 \text{ (кг)}$$

Ответ:  $m = 5 \text{ кг}$

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

7. Маховик, вращаясь равномерно, совершил 10 оборотов за 5 с. Момент действующей силы равен 0,5 Н·м. Чему равна мощность двигателя, вращающего маховик.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Решение.

1. Мощность двигателя, вращающего маховик  $N = M \omega$

2. Связь циклической частоты с частотой  $\omega = 2\pi\nu$

$$3. \text{ Частота } \nu = \frac{N}{t}.$$

$$4. N = M \cdot 2\pi \cdot \frac{N}{t} - \text{расчетная формула}$$

5. Вычисления:  $N = 6,28 \text{ Вт}$

Ответ:  $N = 6,28 \text{ Вт}$

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

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «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 03.03.02 Физика.

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**

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