

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»  
(ФГБОУ ВО «ХГУ им. Н.Ф. Катанова»)

Инженерно-технологический институт

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель приемной комиссии  
Ректор ХГУ им. Н.Ф. Катанова  
Т.Г. Краснова

« 19 » *Июль* 2026 г.



Программа  
вступительных испытаний  
«Механика»

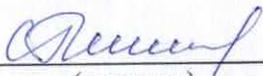
Абакан 2026

1. Программа вступительных испытаний «Механика» для лиц, имеющих среднее профессиональное образование

2. Разработчик программы:

доцент  
(должность)

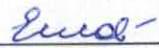
ПГСИТБ  
(кафедра)

  
(подпись)

Иванюк С.А.  
(ФИО)

3. ПРИНЯТА на заседании кафедры Промышленного, гражданского строительства и техносферной безопасности 19.12.2025 г. протокол № 5

Зав. кафедрой ПГСИТБ

  
(подпись)

Е.В. Шанина  
(ФИО)

19.12.2025  
(дата)

4. РАССМОТРЕНА на заседании Ученого Совета Инженерно-технологического института 22.12.2025 протокол № 6

Председатель УС ИТИ

  
(подпись)

Н.А. Эклер  
(ФИО)

22.12.2025  
(дата)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2.	СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА «МЕХАНИКА».....	5
3.	ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ К ЭКЗАМЕНУ «МЕХАНИКА».....	6
4.	РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	10

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На вступительных экзаменах по «Механике» основное внимание обращается на понимание абитуриентом сущности физических явлений и законов, на умение истолковывать смысл физических величин и понятий, а также на навыки решения физических задач.

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. (утвержден приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 2).

Абитуриент должен уметь пользоваться при расчетах системой СИ и знать единицы основных физических величин. Разрешается использовать для расчетов непрограммируемый калькулятор.

В программе учтено, что вступительные испытания по механике в Хакасском государственном университете им. Н.Ф. Катанова проводятся в форме тестирования. Тест направлен на выявление уровня владения фундаментальными физическими понятиями, законами и теориями, а также умений абитуриентов:

- объяснять физические явления и процессы;
- делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных таблицей, графиком, диаграммой, схемой и т.п.;
- применять законы физики для анализа процессов на качественном уровне;
- применять законы физики для анализа процессов на расчетном уровне;
- описывать преобразования энергии в физических явлениях и в технических устройствах;
- указывать границы (область, условия) применимости научных моделей, законов, теорий.

Выделенное время для прохождения тестирования: 120 минут (без перерыва).

Результаты вступительных испытаний подтверждающие успешное прохождение вступительных испытаний по механике не должны быть ниже установленного ВУЗом минимума шкалы проходных баллов.

Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100-бальной шкале. Количество вариантов тестов – два. Каждый вариант содержит 20 заданий, максимальный балл за каждое задание – 5 баллов.

Положительным будет считаться результат при наборе 40 и больше баллов.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Кинематика.** Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Ускорение. Сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном и равноускоренном движении.

Свободное падение тел. Закон сохранения энергии при свободном падении.

Криволинейное движение точки на примере движения тела, брошенного под углом к горизонту. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение).

**Основы динамики.** Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея.

Взаимодействие тел. Сила. Масса. Центр тяжести. Второй закон Ньютона. Сложение сил.

Сила упругости. Закон Гука. Силы трения, коэффициент трения скольжения.

Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Влияние вращения Земли на вес тела. Невесомость. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

Третий закон Ньютона.

Момент силы. Условия равновесия тел.

**Законы сохранения в механике.** Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия.

**Механика жидкостей и газов.** Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Барометры. Манометры.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел.

Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения (уравнение Бернулли).

### 3. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ К ЭКЗАМЕНУ «МЕХАНИКА»

#### Инструкция для абитуриента

Тест состоит из 20 заданий открытого типа. На его выполнение отводится 120 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Вернитесь к пропущенным заданиям позже, если останется время.

Ответом задания является число или слово. Впишите его рядом с номером задания в бланке ответов. Внимательно следите за требуемым форматом ответов в конце заданий.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь. В задачах с блоками нити и блоки считаются невесомыми, а нити нерастяжимыми.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ;

гравитационная постоянная  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ ;

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$ ;

$\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$ ;

$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$ ;

$\sqrt{2} = 1,414$ ;

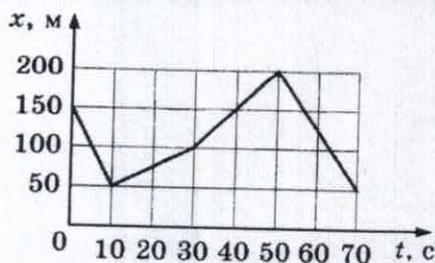
$\sqrt{3} = 1,732$ ;

$\pi = 3,14$ .

#### Демонстрационный вариант

##### Задание 1.

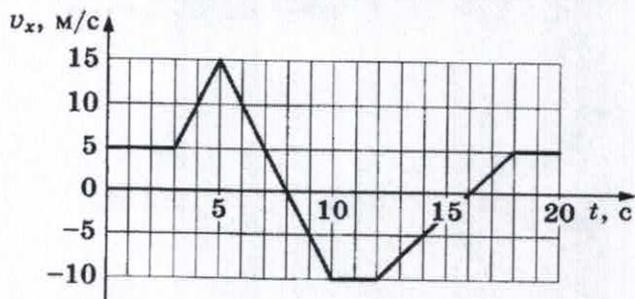
На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  велосипедиста от времени  $t$ . Определите проекцию скорости велосипедиста на ось  $Ox$  в интервале времени от 10 до 20 с.



Формат ответа: \_\_\_\_\_ м/с.

##### Задание 2.

На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела  $v_x$  от времени  $t$ .



Определите путь, пройденный телом в интервале времени от 5 до 10 с.

Формат ответа: \_\_\_\_\_ м.

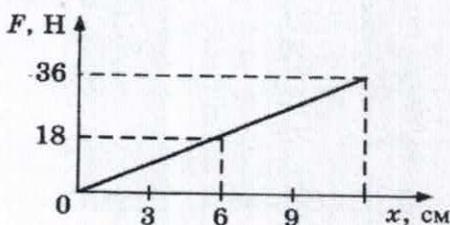
### Задание 3.

Координата тела  $x$  меняется с течением времени  $t$  согласно закону  $x = 5 + 2t - 3t^2$ , где все величины выражены в СИ. Определите проекцию ускорения  $a_x$  этого тела.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

### Задание 4.

На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости от удлинения пружины. Какова жесткость пружины?



Формат ответа: \_\_\_\_\_ Н/м.

### Задание 5.

Стальные санки массой 8 кг скользят по горизонтальной дороге. Определите силу трения, действующую на санки, если коэффициент трения скольжения стали по льду равен 0,05.

Формат ответа: \_\_\_\_\_ Н.

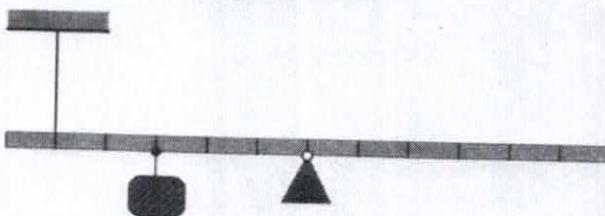
### Задание 6.

Частота свободных малых колебаний математического маятника равна 1 Гц. Какой станет частота колебаний, если длину нити математического маятника уменьшить в 4 раза, а массу его груза увеличить в 2 раза?

Формат ответа: \_\_\_\_\_ Гц.

### Задание 7.

С использованием нити ученик зафиксировал рычаг. Какова масса подвешенного к рычагу груза, если сила натяжения нити равна 3 Н?



Формат ответа: \_\_\_\_\_ кг.

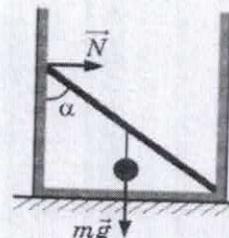
### Задание 8.

Отношение массы трактора к массе легкового автомобиля  $\frac{m_1}{m_2} = 8$ . Каково отношение  $\frac{v_1}{v_2}$  их скоростей, если отношение импульса трактора к импульсу легкового автомобиля равно 2?

Формат ответа: \_\_\_\_\_ .

### Задание 9.

Невесомый стержень, находящийся в ящике с гладкими дном и стенками, составляет угол  $45^\circ$  с вертикалью (см. рисунок). К середине стержня подвешен на нити шарик массой 1 кг. Каков модуль силы упругости  $\vec{N}$ , действующей на стержень со стороны левой стенки ящика?



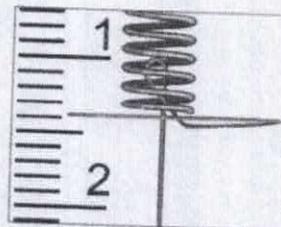
### Задание 10.

Шарик массой 200 г падает с высоты 10 м с нулевой начальной скоростью. К моменту падения на землю потеря полной механической энергии за счет сопротивления воздуха составила 5%. Какова кинетическая энергия шарика в этот момент?

Формат ответа: \_\_\_\_\_ Дж.

### Задание 11.

Определите показания динамометра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы равна цене деления динамометра. Шкала динамометра проградуирована в ньютонах (Н).



Формат ответа: ( \_\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_\_ ) Н.

### Задание 12.

Для того чтобы более точно измерить массу одного винта, на электронные весы положили 50 винтов. Весы показали 25 г. Погрешность весов равна  $\pm 1$  г. Чему равна масса одного винта по результатам этих измерений? Запишите ответ с учетом погрешности измерений.

Формат ответа: ( \_\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_\_ ) г.

**Задание 13.**

Две материальные точки движутся по окружностям радиусами  $R_1$  и  $R_2$ , причем  $R_1 = 3R_2$ . Чему равно соотношение центростремительных ускорений  $a_2/a_1$ , при условии, что соотношение линейные скорости точек равно  $v_2 = 3v_1$ ?

Формат ответа: \_\_\_\_\_.

**Задание 14.**

На материальную точку действуют во взаимно перпендикулярных направлениях силы 6 Н и 8 Н. При этом ускорение точки равно  $5 \text{ м/с}^2$ . Чему равна её масса?

Формат ответа: \_\_\_\_\_ кг.

**Задание 15.**

Высота башни равна 80 м, с какой горизонтальной скоростью нужно бросить камень, чтобы он упал на расстоянии 10 м от основания башни?

Формат ответа: \_\_\_\_\_ м/с.

**Задание 16.**

С какой высоты на вертикально установленную пружину упал камень массой 200 г, если при жесткости пружины 2 кН/м, ее деформация составила 5 см?

Формат ответа: \_\_\_\_\_ м.

**Задание 17.**

Тело движется по прямой с начальным импульсом  $18 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . Под действием постоянной силы величиной 6 Н импульс тела за 4 с увеличился и стал равен...

Формат ответа: \_\_\_\_\_ кг·м/с.

**Задание 18.**

Заряд фейерверка, запущенный вертикально вверх, разрывается в верхней точке на две части с массами  $2m$  и  $3m$  которые разлетаются в противоположные стороны. Осколок массой  $2m$  летит со скоростью  $v = 150 \text{ м/с}$ . С какой скоростью полетит второй осколок?

Формат ответа: \_\_\_\_\_ м/с.

**Задание 19.**

Башенный кран поднял плиту массой 1 т на высоту 20 м. Чему будет равна кинетическая энергия этой плиты во время столкновения с Землей, если она упадет? Влиянием атмосферы пренебречь.

Формат ответа: \_\_\_\_\_ кДж.

**Задание 20.**

С какой скоростью двигался поезд массой 150 т, если под действием силы сопротивления 150 кН он прошел с момента начала торможения до остановки 50 м?

Формат ответа: \_\_\_\_\_ м/с.

#### **4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Балаш *В.А.* Задачи по физике и методы их решения. – М.: Книга по Требованию, 2013. – 434 с.
2. Мартышов *М.Н.* Физика. Курс лекций для старшеклассников и абитуриентов. – М.: Илекса, 2021. – 268.
3. Горбунов *А.К.*, Панайотти *Э.Д.* Сборник задач по физике для поступающих в вуз : учебное пособие. — М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 272 с.
4. Кабардин *О.Ф.* Физика: Справочник для школьников и поступающих в вузы. – М.: АСТ-Пресс, 2023 г. – 528 с.