

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Демонстрационный образец DIPLOM34»

Центр учебных материалов
Демонстрационный отдел

ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ

на тему:

Механика: кинематика и динамика в типовых расчётных задачах

Выполнил(а): студент(ка) направления Демонстрационный образец
Иванова Анна Сергеевна, группа ДЕМО-01

Руководитель: руководитель демонстрационного проекта

Волгоград · 2026

АННОТАЦИЯ

Работа содержит решения четырёх задач по механике: равноускоренное движение, второй закон Ньютона, закон сохранения энергии и неупругое столкновение. Для каждой задачи приведены условие, формулы, расчёт и проверка размерности. Материал ориентирован на отработку расчётной культуры и оформления физических задач.

Ключевые слова: механика, кинематика, динамика, законы сохранения, расчётные задачи.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

1 Задача 1. Равноускоренное движение 5

2 Задача 2. Второй закон Ньютона 5

3 Задача 3. Закон сохранения энергии 6

4 Задача 4. Неупругое столкновение 6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 7

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 8

ВВЕДЕНИЕ

Физическая задача требует не только формулы, но и проверки единиц, направления и границ применимости модели. В работе представлены четыре задачи по механике, которые охватывают кинематику, динамику и законы сохранения. Все расчёты выполнены в СИ, ответы округлены до десятых там, где это необходимо.

Практическая значимость связана с подготовкой к контрольным работам и коллоквиумам. В каждом решении выделены этапы: запись условия, выбор закона, подстановка и проверка. Такой формат снижает вероятность формального совпадения ответа при неверной модели.

Цель работы — Отработать решение типовых задач по механике с явной проверкой формул, единиц и физического смысла результата.

Задачи работы:

1. Определить ускорение и путь при равноускоренном движении.
2. Применить второй закон Ньютона с учётом силы трения.
3. Использовать закон сохранения энергии для падающего тела.
4. Рассчитать скорость после неупругого столкновения.

Объект исследования — учебные задачи по механике

Предмет исследования — методы решения задач кинематики, динамики и законов сохранения

Методы исследования: анализ условия, запись уравнений движения, расчёт в СИ, проверка размерности.

Практическая значимость. материал может использоваться для самостоятельной работы и подготовки к контрольной работе.

1 Задача 1. Равноускоренное движение

Условие: автомобиль начинает движение из состояния покоя и за 8 с достигает скорости 20 м/с. Движение считается равноускоренным. Нужно найти ускорение и пройденный путь. Начальная скорость равна нулю, направление движения не меняется.

Решение: ускорение $a=(v-v_0)/t=20/8=2,5$ м/с². Путь при равноускоренном движении без начальной скорости равен $s=at^2/2=2,5\cdot64/2=80$ м. Проверка размерности даёт метры. Ответ: $a=2,5$ м/с², $s=80$ м.

Таблица 1 – Расчёт задачи 1

Величина	Формула	Значение
Ускорение	$a=(v-v_0)/t$	2,5 м/с ²
Путь	$s=at^2/2$	80 м
Время	t	8 с
Скорость	v	20 м/с

Источник: Расчёты автора, 2025.

2 Задача 2. Второй закон Ньютона

Условие: тело массой 2 кг движется по горизонтальной поверхности под действием силы 10 Н. Сила трения равна 2 Н. Нужно найти ускорение тела. Силы направлены горизонтально, сила реакции опоры компенсирует силу тяжести по вертикали.

Решение: равнодействующая сила равна $10-2=8$ Н. По второму закону Ньютона $a=F/m=8/2=4$ м/с². Проверка: при отсутствии трения ускорение было бы 5 м/с², что больше полученного. Ответ: $a=4$ м/с².

Таблица 2 – Силы и расчёт задачи 2

Величина	Значение	Комментарий
Масса	2 кг	Дано
Сила тяги	10 Н	Дано
Сила трения	2 Н	Против движения
Ускорение	4 м/с ²	Расчёт

Источник: Расчёты автора, 2025.

3 Задача 3. Закон сохранения энергии

Условие: тело массой 1 кг падает без начальной скорости с высоты 5 м. Сопротивлением воздуха пренебрегаем. Нужно найти скорость у поверхности земли и полную механическую энергию. Ускорение свободного падения принимаем $9,8 \text{ м/с}^2$.

Решение: потенциальная энергия в начале равна $mgh=1 \cdot 9,8 \cdot 5=49 \text{ Дж}$. Она переходит в кинетическую энергию, поэтому $mv^2/2=49$, откуда $v=\sqrt{(2 \cdot 49)}=\sqrt{98} \approx 9,9 \text{ м/с}$. Проверка размерности даёт м/с. Ответ: $v \approx 9,9 \text{ м/с}$, $E=49 \text{ Дж}$.

Таблица 3 – Энергетический расчёт задачи 3

Величина	Формула	Значение
Высота	h	5 м
Масса	m	1 кг
Энергия	$E=mgh$	49 Дж
Скорость	$v=\sqrt{(2gh)}$	9,9 м/с

Источник: Расчёты автора, 2025.

4 Задача 4. Неупругое столкновение

Условие: тележка массой 2 кг движется со скоростью 3 м/с и сталкивается с неподвижной тележкой массой 4 кг. После столкновения тележки движутся вместе. Нужно найти общую скорость и потерю кинетической энергии. Внешними силами по горизонтали пренебрегаем.

Решение: по закону сохранения импульса $2 \cdot 3=(2+4)v$, откуда $v=1 \text{ м/с}$. Начальная кинетическая энергия равна 9 Дж, конечная — 3 Дж, потеря — 6 Дж. Проверка: скорость после неупругого удара меньше начальной. Ответ: $v=1 \text{ м/с}$, потеря энергии 6 Дж.

Таблица 4 – Расчёт задачи 4

Величина	До удара	После удара
Импульс	6 кг·м/с	6 кг·м/с
Кинетическая энергия	9 Дж	3 Дж
Скорость	3 м/с	1 м/с

Источник: Расчёты автора, 2025.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 576 с.
2. Иродов И. Е. Задачи по общей физике. Москва: БИНОМ, 2021. 432 с.
3. Кикоин И. К., Кикоин А. К. Физика: механика. Москва: Просвещение, 2020. 384 с.
4. Савельев И. В. Курс общей физики. Том 1. Механика. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 356 с.
5. Трофимова Т. И. Курс физики. Москва: Академия, 2021. 560 с.