

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Агинская окружная гимназия-интернат»

**ФОРУМ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ -2023**  
памяти Жалсабон Б.Б

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАКЕТ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ**

**Формирование естественно – научной грамотности  
на уроках физики и астрономии  
в основной и средней школе**



автор:  
**Парыгина Евгения Анатольевна,**  
учитель физики

п. Агинское



## **1. Наименование образовательной практики**

«Формирование естественно – научной грамотности на уроках физики и астрономии в основной и средней школе» (Современные образовательные технологии и формы организации образовательной деятельности по физике и астрономии).

## **2. Актуальность образовательной практики**

Статистика результатов ВПР, ГИА и ЕГЭ по физике показывает низкий процент выполнения практико – ориентированных учебных заданий по физике базового и профильного уровней в основной и средней школе.

Основная проблема при изучении физики и астрономии заключается в том, что компетентностные или практико – ориентированные учебные задания на уроках отсутствуют или представлены в небольшом формате. Поэтому у обучающихся слабо сформированы такие умения, как: осуществление поиска информации по ключевым словам; анализирование процессов проведения исследований; составление прогнозов на основе имеющихся данных; выявление и интерпретация научных фактов и данных исследований; интерпретация графической информации; проведение оценочных расчетов.

Я считаю, что главной целью естественнонаучного образования является естественнонаучная грамотность обучающихся, для достижения которой изучение естественных наук должно осуществляться на основе научного метода познания; учебный процесс должен способствовать формированию таких умений, как объяснение явлений, выдвижение и проверка гипотез, прогнозирование событий, постановка вопросов и планирование основных этапов исследования, анализ данных, представленных в разной форме, обоснование и обсуждение результатов экспериментов; методический инструментарий должен содержать компетентностные или практико – ориентированные учебные задания.

### **3. Технологическое описание образовательной практики**

#### **3.1. Ожидаемые результаты реализации практики.**

Формирование следующих компетентностей обучающихся:

- а) научно объяснять явления (умения: постановка задачи исследования, выдвижение научных гипотез, предложение способов их проверки, определение плана исследования, интерпретация его результатов, использование приемов, повышающих надежность получаемых данных);
- б) оценивать и планировать научные исследования (умения: объяснить реальное явление на основе имеющихся знаний, аргументированно спрогнозировать развитие какого-либо процесса);
- в) научно интерпретировать данные и доказательства (умения формулировать выводы на основе анализа данных, представленных в форме графиков, таблиц или диаграмм).

#### **3.2. Технологическая карта реализации практики.**

Естественно – научная грамотность формируется при изучении учебных предметов естественно – научного цикла, в частности, физики и астрономии.

Формирование естественно – научной грамотности является одним из главных условий реализации ФГОС ООО и СОО.

Естественнонаучная грамотность – это способность обучающихся использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений.

Для формирования соответствующих компетентностей обучающихся должны использоваться не типичные учебные задания, а близкие к реальным проблемные ситуации, связанные с разнообразными аспектами окружающей

жизни и требующие для своего решения не только знания основных учебных предметов, но и сформированности общеучебных и интеллектуальных умений (т.е. компетентностные или практико – ориентированные учебные задания).

Компетентностные или практико – ориентированные учебные задания могут быть следующие:

1. «Что будет, если...?», «Попробуй объяснить» – задания на объяснение явлений и фактов;
2. «Как узнать?» – задания на применение методов познания;
3. «Сделай вывод» – задания на формирование умений делать выводы на основе данных.

Характеристика компетентностных или практико – ориентированных учебных заданий:

1. Задания должны содержать как текстовую информацию, так и информации в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем («несплошные» тексты);
2. Задания должны быть основаны на материале из разных предметных областей (для выполнения надо интегрировать разные знания и использовать общеучебные умения);
3. В заданиях может быть не ясно, к какой области знаний надо обратиться, чтобы определить способ действий или информацию для постановки и решения проблемы;
4. Задания могут требовать привлечения дополнительной информации или, напротив, содержащих избыточную информацию и «лишние данные»;
5. Задания должны быть комплексными и структурированными, состоящими из нескольких взаимосвязанных вопросов.

Учебные задания, формирующие естественно – научную грамотность, должны быть сконструированы таким образом, чтобы формировать у обучающихся умения: а) объяснять явления с научной точки зрения; б)

разрабатывать дизайн научного исследования; в) интерпретировать полученные данные и доказательства с разных позиций и формулировать соответствующие выводы.

Я предлагаю несколько вариантов учебных занятий в рамках данной образовательной технологии.

### **«Коэффициент полезного действия теплового двигателя» (8 класс)**

*Число:*

*Класс:* 8.

*Тема:* Коэффициент полезного действия теплового двигателя.

*Цель:* изучить коэффициент полезного действия теплового двигателя.

*Тип урока:* урок изучения нового материала.

*Планируемые результаты:*

*Выпускник научится:*

1. описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины (коэффициент полезного действия теплового двигателя); при описании правильно трактовать физический смысл используемой физической величины, её обозначение и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

2. решать задачи, используя коэффициент полезного действия теплового двигателя: на основе анализа условия задачи описывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

3. аргументировать свою точку зрения, обосновывать свою позицию.

*Выпускник получит возможность научиться:*

1. разрешать проблему как на основе о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

*Содержание:* коэффициент полезного действия теплового двигателя.

*Средства обучения:* ПК, интерактивная доска, проектор, принтер, дидактический материал, учебник, рабочая тетрадь.

*Конспект урока:*

*I. Мотивационный этап:*

На протяжении двух уроков мы начали изучение последней главы в сложнейшем курсе физики 8 класса «Тепловые явления».

*II. Актуализация опорных знаний:*

Ответьте на следующие вопросы:

1. Как называется данная глава? (тепловые машины).
2. Перечислите виды тепловых машин (тепловые двигатели; холодильные машины).
3. Сформулируйте определение теплового двигателя (устройство для преобразования внутренней энергии топлива в механическую энергию).
4. Сформулируйте определение холодильной машины (устройство для охлаждения).
5. Назовите первые тепловые двигатели с учётом информации, которую вы нашли самостоятельно.
6. Перечислите виды тепловых двигателей с учётом информации, которую вы нашли самостоятельно.
7. Расскажите о тепловых двигателях, описание которых вы подготовили самостоятельно.

*III. Изучение нового материала:*

Есть что – то общее между тепловыми двигателями?

Что вы можете сказать о внутренней энергии топлива, используемого тепловым двигателем? (доля энергии...)

Что мы будем изучать на сегодняшнем уроке?

Какова тема урока?

Запишите тему урока: Коэффициент полезного действия теплового двигателя.

Число:

Каковы задачи урока? (изучение физической величины)

Обсудим схему работы теплового двигателя (объяснение в соответствии с рисунком в учебнике) – рис. 60 стр. 140.

Рассмотрим схему работы теплового двигателя на примере ДВС: нагреватель – топливо, нагретое до высокой температуры; рабочее вещество – газ, полученный в результате сгорания топлива; холодильник – окружающая среда.

Запишите физические величины, указанные в схеме работы теплового двигателя:

$Q_H$  – количество теплоты, передаваемое от нагревателя;

$Q_X$  – количество теплоты, получаемое холодильником;

$T_H$  – температура нагревателя;

$T_X$  – температура холодильника;

$T_0$  – температура рабочего вещества;

$A$  – механическая работа, совершаемая веществом (полезная механическая работа).

Чему равна полезная механическая работа:

$$A = Q_H - Q_X$$

Увеличение  $A$ :

1. Увеличение  $Q_H$ ,  $T_H$  ;

2. Уменьшение  $Q_X$ ,  $T_X$ .

Вся ли внутренняя энергия топлива  $Q_H$  используется на полезную механическую работу?

Нужно рассчитать долю используемой внутренней энергии топлива.

Найдём отношение полезной механической работы к внутренней энергии топлива:

$\eta$  - коэффициент полезного действия теплового двигателя («эта»);

$$\eta = \frac{A}{Q_H} = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H}; \quad \eta = \frac{A}{Q_H} \cdot 100 \% = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H} \cdot 100 \% ; \quad \eta < 1; \quad \eta < 100 \%$$

$\eta$  не имеет единиц измерения (не имеет размерности); может быть выражен в процентах.

Физический смысл  $\eta$ : показывает, какая часть энергии, получаемой рабочим веществом от нагревателя, идёт на совершение полезной механической работы.

Рассмотрите примеры КПД тепловых двигателей (таблица 9 стр. 141).

#### *4. Закрепление изученного материала (решение задач):*

##### Задача 1.

Рабочее вещество теплового двигателя за один цикл получает от нагревателя 300 Дж теплоты и отдаёт холодильнику 100 Дж теплоты. Какую максимальную механическую работу может совершить такой двигатель в идеальном случае за один цикл? Чему в этом случае будет равен КПД такого теплового двигателя?

##### Задача 2.

Рабочее вещество идеального теплового двигателя за один цикл получает от нагревателя 700 Дж теплоты и совершает работу 300 Дж. Какое количество теплоты отдаёт рабочее вещество холодильнику за один цикл? Определите КПД такого теплового двигателя.

#### *5. Первичный контроль изученного материала:*

Заполните пропуски:

1.  $\eta$  - ...

2.  $\eta$  = ...

3.  $[\eta]$  - ...

#### *6. Подведение итогов урока:*

1. Что получилось на уроке?

2. Что не получилось на уроке?

7. *Оценивание:* (отметить работу детей на уроке).

#### *8. Домашнее задание:*

1. прочитать П.29; выучить определение, обозначение, формулу и единицы измерения КПД теплового двигателя;

2. сообщение (о КПД любого теплового двигателя);

3. привести примеры КПД различных тепловых двигателей;

4. объяснить схему работы на примере любого теплового двигателя.

## Решение задач по теме «Закон сохранения и превращения энергии в механических процессах» (9 класс)

*Класс:* 9.

*Число:*

*Тема:* Решение задач по теме «Закон сохранения и превращения энергии в механических процессах».

*Цель:* научить учащихся применять закон сохранения и превращения энергии в механических процессах.

*Тип урока:* закрепление изученного материала.

*Планируемые предметные результаты:*

*Учащийся научится:*

1. анализировать механические явления и процессы, закон сохранения и превращения энергии в механических процессах; при этом различать его словесную формулировку и математическое выражение;

2. решать задачи, используя закон сохранения и превращения энергии в механических процессах.

*Учащийся получит возможность научиться:*

1. приводить примеры практического использования закона сохранения и превращения энергии в механических процессах.

*Содержание:* закон сохранения и превращения энергии в механических процессах.

*Средства обучения:* ПК, проектор, интерактивная доска, дидактический материал, учебник.

*Конспект урока:*

*1. Мотивационный этап:*

Что было изучено на прошлом уроке?

Что нужно изучить на сегодняшнем уроке?

Запишите тему урока: Решение задач по теме «Закон сохранения и превращения энергии в механических процессах».

## 2.Актуализация опорных знаний:

### 1.Заполните пропуски:

$E = \dots = \text{Const}$

$E = \dots = \text{Const}$  (тело на высоте  $h$  над Землёй)

$E = \dots = \text{Const}$  (упруго деформированное тело)

Поменяйте тетради, проверьте работу соседа (сравните с информацией на слайде).

Давайте ещё раз проговорим формулы.

### 3.Закрепление изученного материала:

#### 1.Работаем устно (задания на столах и слайде):

№ 1.Опишите превращения механической энергии при раскачивании человека на качелях.

№ 2.Опишите превращения механической энергии при стрельбе из лука.

№ 3.Опишите превращения механической энергии при падении воды в водопаде.

№ 4.Опишите превращения механической энергии при движении груза, подвешенного на пружине.

Подведём итог:

В каком случае полная механическая энергия вашей системы сохраняется? (система тел замкнута).  $E = \text{Const}$ .

В каком случае полная механическая энергия системы не сохраняется? (система тел не замкнута).  $E$  не равно  $\text{Const}$ .

Когда выполняется закон сохранения и превращения энергии в механических процессах? (когда система тел замкнута).

Что означает, замкнутая система тел? (когда телам ничего не мешает, нет потерь энергии).

#### 2.Решение расчётных задач (задания на столах и слайде):

№ 1. Дана система «тело – Земля». Тело массой 250 кг падает с высоты 800 м. Чему равна потенциальная и кинетическая энергия на высоте 100 м от поверхности Земли и в момент соударения с Землёй?

№ 2. Дана система «груз – пружина». Груз массой 30 г подвешен на пружине жёсткостью  $40 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$ . Максимальное удлинение пружины равно 8 см. Найдите максимальную кинетическую энергию груза. Какой станет потенциальная энергия груза, если его скорость станет равна  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

*4.Первичный контроль полученных знаний:*

Самостоятельная работа (задания на столах и слайде):

№1. Опишите превращения механической энергии в механизме пружинных часов.

№2. Дана система «тело – Земля». Тело массой 50 кг имеет максимальную скорость  $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  при движении вертикально вверх. Каковы максимальная потенциальная и кинетическая энергии тела? На какой высоте кинетическая энергия будет равна 100 Дж?

*5.Рефлексия (подведение итогов урока):*

- 1.Что изучено на уроке?
- 2.Что получилось на уроке?
- 3.Что не получилось на уроке?

Сообщения учащихся по теме урока (дополнительно).

*6.Оценивание:*

(отметить работу детей на уроке, результаты проверки на следующем уроке).

*7.Домашнее задание:*

Повторение ОК в тетрадях; подготовка к контрольной работе.

## «Сила трения» (7 класс)

*Число:*

*Класс:* 7.

*Тема урока:* Сила трения.

*Тип урока:* постановка и решение учебной задачи.

*Цель урока:* формирование понятия «Сила трения».

*Планируемые предметные результаты:*

- знать физический смысл силы трения, её обозначение и единицы измерения;
- уметь описывать механические явления, используя силу трения;
- уметь находить формулу, связывающую данную физическую величину с другими величинами.

Задачи урока	Промежуточный результат	Формулировка задания для ученика	Содержание оценивания
Актуализация опорных знаний	Изображение рисунка	Задание № 1 (исследование)	На рисунке указаны все силы; Записано обозначение силы трения и её единицы измерения
Формирование нового понятия	Заполнение таблицы; Запись зависимости	Задание № 2 (исследование)	Заполнена таблица; Записана зависимость
Расширение учебной ситуации	Оформление вывода в виде формулы	Задание № 3 (исследование)	Записано обозначение коэффициента трения; Записана формула силы трения; Записаны формулы коэффициента трения и силы реакции опоры; Записаны единицы измерения коэффициента трения
Расширение учебной ситуации	Оформление вывода в виде схемы	Задание № 4 (исследование)	Записаны виды силы трения; Записано сравнение видов силы трения
Рефлексия	Формулирование устного ответа на поставленный вопрос	Вопрос (исследование)	Сформулирован устный ответ на поставленный вопрос

### Конспект урока «Сила трения»

Сегодня у нас не совсем обычный урок. Нам предстоит провести ряд исследований.

#### Задание № 1.

Проведите исследование:

На столе лежит брусок.

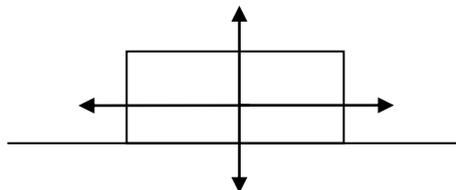
Какие силы действуют на брусок? (сила тяжести, сила упругости).

Изобразите рисунок и укажите все силы, действующие на брусок.

Тяните брусок по столу с помощью динамометра (чтобы правильно найти значение силы на динамометре, нужно определить цену деления динамометра).

С какой силой вы действуете на брусок? (сила тяги, числовое значение на динамометре).

Что мешает бруску сдвинуться с места? (сила трения).



Какое числовое значение, направление и точку приложения имеет данная сила? (равна по модулю силе тяги, точка приложения условно в центре бруска, сила трения противоположно направлена силе тяги).

Какова тема сегодняшнего урока? (сила трения).

Каковы цели сегодняшнего урока? (формирование понятия силы трения).

Как обозначается сила трения?

$F_{\text{тр}}$  - сила трения.

В каких единицах измеряется сила трения?

$[F_{\text{тр}}] = [\text{Н}]$ .

#### Задание № 2.

Проведите исследование:

На данный момент нам предстоит провести более глубокое исследование силы трения, в результате которого вы должны заполнить таблицу:

№ п/п	P, Н	F, Н	N, Н	$F_{\text{тр}}$ , Н
1				
2				
3				

Примечание: в 1-ом опыте находится вес бруска; во 2-ом опыте находится вес бруска + вес груза; в 3-ем опыте находится вес бруска + вес двух грузов.

1. Запишите цену деления бруска, измерьте вес бруска с помощью динамометра, запишите вес бруска в таблицу;

2. Положите брусок на наклонную плоскость, тяните брусок по наклонной плоскости с помощью динамометра, запишите показания динамометра в таблицу;

3. Вставьте груз в отверстие бруска и повторите опыт;

4. Вставьте ещё один груз в отверстие бруска и повторите опыт;

5. Заполните таблицу (сила реакции опоры, сила трения), используя данные опытов;

6. Сделайте вывод:

От чего зависит сила трения? (от силы реакции опоры);

Какова зависимость силы трения от силы реакции опоры? (прямая пропорциональность);

Запишите зависимость силы трения от силы реакции опоры, используя их буквенные обозначения:

$$F_{\text{тр}} \sim N.$$

Объясните полученную зависимость:

Чем больше сила реакции опоры, тем больше сила трения;

Чем меньше сила реакции опоры, тем меньше сила трения.

Д/з: (графическое представление зависимости силы трения от силы реакции опоры).

Что нужно, чтобы записать формулу в готовом виде? (коэффициент пропорциональности).

Для того, чтобы ввести понятие данного коэффициента, проведём ещё одно исследование:

### Задание № 3.

Проведите исследование:

1. Начертите линию карандашом на поверхности бумаги;
2. Начертите линию карандашом на поверхности полиэтилена;
3. Сделайте вывод:

Одинаковая ли сила трения в разных случаях? (различная);

Почему сила трения в разных случаях различна? (материалы соприкасающихся поверхностей; шероховатость соприкасающихся поверхностей; обработка соприкасающихся поверхностей);

Какая физическая величина показывает, что сила трения может быть различна в зависимости от того, какую поверхность вы используете? (коэффициент пропорциональности или коэффициент трения).

Запишите обозначение коэффициента трения:

$\mu$  - коэффициент трения.

Запишите формулу силы трения с учётом коэффициента трения:

$$F_{\text{тр}} = \mu N.$$

Откройте учебник на стр. 174, найдите и запишите название этой формулы.

Запишите формулы силы реакции опоры и коэффициента трения (для этого можно использовать магический треугольник):

$$\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}; \quad N = \frac{F_{\text{тр}}}{\mu}.$$

Запишите единицы измерения коэффициента трения:

$[\mu] = [\text{не имеет единиц измерения}]; \quad [\mu] = [\text{не имеет размерности}].$

Для того, чтобы сравнить коэффициенты трения различных соприкасающихся поверхностей, откройте учебник на стр. 175.

Какие силы трения бывают? Для того, чтобы это выяснить, проведём исследование:.

### Задание № 4.

Проведите исследование:

- 1.Сдвиньте брусок с места с помощью динамометра (брусок должен оставаться в состоянии покоя);
- 2.Тяните брусок по столу с помощью динамометра (брусок должен скользить по столу);
- 3.Положите карандаши под брусок и тяните брусок по столу с помощью динамометра (брусок должен катиться);
- 4.Сделайте вывод:

Какова сила трения в каждом опыте (различная);

Предположите, как называется сила трения в каждом случае? (подсказка – в зависимости от состояния бруска: в 1-ом случае – сила трения покоя, во 2-ом – сила трения скольжения, в 3-ем – сила трения качения);

Запишите виды силы трения:

- 1.сила трения покоя;
- 2.сила трения скольжения;
- 3.сила трения качения.

Есть ли другие виды силы трения? (вязкое трение – д/з);

Сравните виды силы трения, используя данные опыта:

$$F_{\text{трения покоя}} > F_{\text{трения скольжения}} > F_{\text{трения качения}}$$

Итак, заключительное исследование:

Что будет, если сила трения исчезнет?

Запишите домашнее задание:

- 1.выучить конспект в тетради;
- 2.построить график зависимости силы трения от силы реакции опоры;
- 3.придумать задание «Опыт по исследованию коэффициента трения»;
- 4.дополнительно, сообщение «Вязкое трение»; «Полезное и вредное трение».

**3.3.Диагностические средства начального, промежуточного и итогового результата практики (ФОС).**

В качестве диагностических материалов я представляю дидактические материалы к учебным занятиям в п. 3.2.

**Дидактические материалы к уроку: «КПД теплового двигателя» (8 класс)**

*Ответьте на следующие вопросы:*

1. Как называется данная глава?
2. Перечислите виды тепловых машин
3. Сформулируйте определение теплового двигателя
4. Сформулируйте определение холодильной машины
5. Назовите первые тепловые двигатели с учётом информации, которую вы нашли самостоятельно.
6. Перечислите виды тепловых двигателей с учётом информации, которую вы нашли самостоятельно.
7. Расскажите о тепловых двигателях, описание которых вы приготовили самостоятельно.

*Ответьте на следующие вопросы:*

- Есть что – то общее между тепловыми двигателями?
- Что вы можете сказать о внутренней энергии топлива, используемого тепловым двигателем? (доля энергии...)
- Что мы будем изучать на сегодняшнем уроке?
- Какова тема урока?

*Изобразите схему работы теплового двигателя (дома):*

Рис. 60 стр. 140

*Запишите физические величины, указанные в схеме работы теплового двигателя (дома):*

- $Q_H$  – количество теплоты, передаваемое от нагревателя;
- $Q_X$  – количество теплоты, получаемое холодильником;
- $T_H$  – температура нагревателя;
- $T_X$  – температура холодильника;
- $T_0$  – температура рабочего вещества;

А – механическая работа, совершаемая веществом (полезная механическая работа).

*Решение расчётных задач:*

Задача 1.

Рабочее вещество теплового двигателя за один цикл получает от нагревателя 300 Дж теплоты и отдаёт холодильнику 100 Дж теплоты. Какую максимальную механическую работу может совершить такой двигатель в идеальном случае за один цикл? Чему в этом случае будет равен КПД такого теплового двигателя?

Задача 2.

Рабочее вещество идеального теплового двигателя за один цикл получает от нагревателя 700 Дж теплоты и совершает работу 300 Дж. Какое количество теплоты отдаёт рабочее вещество холодильнику за один цикл? Определите КПД такого теплового двигателя.

*Заполните пропуски:*

1.  $\eta$  - ...

2.  $\eta$  = ...

3.  $[\eta]$  - ...

**Дидактические материалы к уроку: Решение задач по теме «Закон сохранения и превращения энергии в механических процессах» (9 класс)**

*Заполните пропуски*

$E = \dots = \text{Const}$

$E = \dots = \text{Const}$  (тело на высоте  $h$  над Землёй)

$E = \dots = \text{Const}$  (упруго деформированное тело)

*Работаем устно*

№ 1. Опишите превращения механической энергии при раскачивании человека на качелях.

№ 2. Опишите превращения механической энергии при стрельбе из лука.

№ 3. Опишите превращения механической энергии при падении воды в водопаде.

№ 4. Опишите превращения механической энергии при движении груза, подвешенного на пружине.

*Решение расчётных задач*

№ 1. Дана система «тело – Земля». Тело массой 250 кг падает с высоты 800 м. Чему равна потенциальная и кинетическая энергия на высоте 100 м от поверхности Земли и в момент соударения с Землёй?

№ 2. Дана система «груз – пружина». Груз массой 30 г подвешен на пружине жёсткостью  $40 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$ . Максимальное удлинение пружины равно 8 см. Найдите максимальную кинетическую энергию груза. Какой станет потенциальная энергия груза, если его скорость станет равна  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

*Самостоятельная работа*

№1. Опишите превращения механической энергии в механизме пружинных часов.

№2. Дана система «тело – Земля». Тело массой 50 кг имеет максимальную скорость  $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  при движении вертикально вверх. Каковы максимальная потенциальная и кинетическая энергии тела? На какой высоте кинетическая энергия будет равна 100 Дж?

**Дидактические материалы к уроку: «Сила трения» (7 класс)**

*Задание № 1*

*Проведите исследование:*

*На столе лежит брусок. Изобразите рисунок и укажите все силы, действующие на брусок. Тяните брусок по столу с помощью динамометра (Цд).*

*Задание № 2*

*Проведите исследование:*

<i>№ n/n</i>	<i>P, Н</i>	<i>F, Н</i>	<i>N, Н</i>	<i>F<sub>тр</sub>, Н</i>
<i>1</i>				
<i>2</i>				
<i>3</i>				

Примечание: в 1-ом опыте находится вес бруска; во 2-ом опыте находится вес бруска + вес груза; в 3-ем опыте находится вес бруска + вес двух грузов.

*1. Запишите цену деления бруска, измерьте вес бруска с помощью динамометра, запишите вес бруска в таблицу;*

*2. Положите брусок на наклонную плоскость, тяните брусок по наклонной плоскости с помощью динамометра, запишите показания динамометра в таблицу;*

*3. Вставьте груз в отверстие бруска и повторите опыт;*

*4. Вставьте ещё один груз в отверстие бруска и повторите опыт;*

*5. Заполните таблицу (сила реакции опоры, сила трения), используя данные опытов;*

*6. Сделайте вывод:*

### *Задание № 3*

*Проведите исследование:*

*1. Начертите линию карандашом на поверхности бумаги;*

*2. Начертите линию карандашом на поверхности полиэтилена;*

*3. Сделайте вывод:*

### *Задание № 4*

*Проведите исследование:*

*1. Сдвиньте брусок с места с помощью динамометра (брусок должен оставаться в состоянии покоя);*

*2. Тяните брусок по столу с помощью динамометра (брусок должен скользить по столу);*

*3. Положите карандаши под брусок и тяните брусок по столу с помощью динамометра (брусок должен катиться);*

4. Сделайте вывод:

#### **4. Условия, необходимые для создания образовательной практики.**

Материально – техническое оснащение образовательного процесса должно обеспечивать возможность проведения наблюдений и экспериментов, в том числе с использованием учебного лабораторного оборудования цифрового (электронного) и традиционного измерения, виртуальных лабораторий, вещественных и виртуально – наглядных моделей и коллекций основных естественно – научных объектов и явлений:

1. УМК по физике и астрономии для основной и средней школы;
2. Учебное лабораторное оборудование по физике и астрономии;
3. Электронные образовательные ресурсы;
4. Набор таблиц, различные источники информации (справочники, сборники задач и т.д.);
4. ПК, интерактивная доска, веб – камера, проектор, принтер, аудиосистема;
5. Кадровое обеспечение (учитель физики и астрономии).