

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Онгуренская средняя общеобразовательная школа»

Методические рекомендации  
«Алгоритмы решения задач по физике»

Подготовила: Хурамшеева Р.Х.  
учитель физики

## Методические рекомендации по решению задач Алгоритмы решения задач по физике

Научить учащихся решать физические задачи – одно из труднейших звеньев учебного процесса, одна из сложнейших педагогических проблем. Задачи выступают действенным средством формирования основополагающих знаний и учебных умений. В процессе решения задач учащиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами.

Систематическое решение задач способствует развитию мышления учащихся, воспитывает трудолюбие, настойчивость, волю, целеустремленность, колоссальное терпение, является средством контроля знаний, умений и навыков.

Решение и анализ задачи позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики. Перед решением задач провожу разминку по карточкам. У каждого – набор карточек, на каждой изображена одна физическая величина ( $m$ ,  $t$ ,  $V$ ,  $S$ , и т.д.). Ученики, отвечая на вопрос, например: кг – это единица чего?, ватт – единица измерения?, ребята показывают карточку, я вывожу на экран и вижу кто четко связывает название величин, их единицы с условным обозначением, а кто еще не освоил.

Уроки решения задач провожу с поэтапным повышением уровня сложности, чередуя стандартные задачи с оригинальными, используя методику «погружения» в задачу, представлением природных явлений, понятий, связанных с условием задачи.

После записи условия и его осмысления рекомендую учащимся представить ситуацию, описанную в нем, развивая тем самым их абстрактное мышление и воображение. В ходе беседы и обсуждения задачи определяем возможные варианты его решения.

Решение задачи – коллективное творчество, в процессе которого ученики совершают открытия, повторяют и закрепляют теоретические знания, развивают математические навыки, получают дополнительную информацию, учатся оценивать реальность полученного результата.

По окончании решения привожу примеры подобных или обратных задач. Выработываем общий подход к их решению – алгоритм.

### Алгоритм решения задач по физике

1. Приступая к решению задачи необходимо вникнуть в смысл задачи и определить, какие физические явления и закономерности лежат в ее основе, какие из описанных в ней процессов являются главными, а какими можно пренебречь.
2. Выяснить какие упрощающие положения необходимо ввести для решения задачи.
3. Записать условие задачи, выразив все величины в единицах «СИ».
4. Сделать чертеж либо схему с указанием всех величин.
5. Записать основное уравнение, найти все величины, входящие в эти уравнения; подставить в уравнения.
6. Решить задачу в общем виде, т. е. решить уравнение или систему уравнений относительно неизвестной величины.
7. Проверить правильность решения задачи в общем виде, произведя действия с наименованием величин.
8. Используя табличные значения величин и физических постоянных, следует округлять их со степенью точности, определяемой условием конкретной задачи.

9. При решении следует все исходные данные выразить в системе единиц «СИ» (международная система единиц).
10. Получить численный результат и соотнести его с реальными значениями величин.
11. Записать ответ задачи.

Алгоритм решения задач по теме «Расчет пути и времени движения»

1. Прочитать задачу
2. Записать «Дано», понять что требуется найти
3. Представить все величины в системе СИ (Международной системе единиц)
4. Определить формулу для вычисления требуемой физической величины, записать
5. Провести анализ формулы (ответить на вопрос все ли величины известны?) при необходимости выразить из формулы искомую величину
6. Подставить числовые значения и выполнить вычисление
7. Записать ответ.

Примеры решения задач в 7 классе по теме «Расчет пути и времени движения»

**Пример 1.** Расстояние от Онгурена до районного центра Еланцы 150 км, машина преодолела за 5 часов. Определите скорость движения машины?

| Найти: $v$ - ?                                                | СИ     | Решение:                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дано:<br>$t = 5$ ч.<br>$S = 150$ км                           | 12000м | $v = \frac{S}{t}$ $v = \frac{150 \text{ км}}{5 \text{ ч}} = 30 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ Перевод единиц скорости: $30 \text{ км/ч} = \frac{30000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 8,3 \text{ м/с}$ |
| <p>Ответ: <math>v = 8,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>.</p> |        |                                                                                                                                                                                                  |

**Пример 2.** Поезд движется равномерно со скоростью 54 км/ч. Какой путь он проходит за 5с?

**Перевод единиц скорости:**  $54 \text{ км/ч} = \frac{54000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 15 \text{ м/с}$

| Найти: $S$ - ?                               | СИ    | Решение:                                                              |
|----------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
| Дано:<br>$t = 5$ с<br>$v = 54 \text{ км/ч}$  | 15м/с | $S = v \cdot t$ $S = 15 \text{ м/с} \cdot 5 \text{ с} = 75 \text{ м}$ |
| <p>Ответ: <math>S = 75 \text{ м}</math>.</p> |       |                                                                       |

**Пример 3.** Сколько времени требуется самолету L – 410 для перелета из Улан – Удэ в Хужир (остров Ольхон), если скорость самолета 400 км/ч, а расстояние составляет 250 км.

| Найти: $t$ - ?                          | СИ | Решение:                                                                                           |
|-----------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дано:<br>$v = 400$ км/ч<br>$S = 250$ км |    | $t = \frac{S}{v}$ $t = \frac{250 \text{ км}}{400 \text{ км/ч}} = 0,625 \text{ ч} = 40 \text{ мин}$ |
| <p>Ответ: <math>t = 40</math> мин</p>   |    |                                                                                                    |

В процессе решения задач мы повторяем и закрепляем не только изученную тему, но и возвращаемся к предыдущему материалу, кроме того применяем алгебраические преобразования.

1. Самое важное в задаче - правильно понять условие задачи. Внимательно вчитайтесь в задачу, разделяя ее элементы: что дано? что требуется найти? Как между собой соотносятся все данные задачи?

2. Запишите условие задачи. Краткая запись поможет еще раз осмыслить и конкретизировать условия.
3. Нарисуйте схему. Чаще на этапе зарисовки приходит понимание, как решить задачу.
4. Сделайте подборку формул. Выразите другие неизвестные величины из формулы
5. Подставляйте числовые значения.
6. Оформите решение в тетрадь.

### **Методические рекомендации**

Несмотря на большое разнообразие задач по кинематике, можно предложить следующий порядок их решения.

1. Выбрать систему отсчета на основании тщательного анализа условия задачи, связав начало отсчета с началом отсчета времени и положительным направлением координатных осей. Рациональный выбор системы отсчета, как правило, значительно упрощает решение задачи. При выборе положительных направлений осей необходимо руководствоваться направлением движения (скорости) или направлением ускорения.
2. Сделать схематический рисунок, который лучше всего представить в виде траектории движущейся точки в выбранной системе отсчета с изображением векторов перемещения, скорости и ускорения. В случае графического решения задачи нарисовать графики зависимости координат и скорости от времени (а также перемещения и пути). Такие графические зависимости очень полезны и при аналитическом решении задач.
3. Составить систему уравнений на основании законов движения в координатной форме, т. е. спроецированных на оси координат векторных уравнений  $\mathbf{r}(t)$  и  $\mathbf{v}(t)$ . Знаки проекций  $v, v_0, a$  определяются соответствием направлений этих векторов направлениям координатных осей. При необходимости система уравнений должна быть дополнена соотношениями, составленными на основе конкретной ситуации, описанной в задаче.

### **Методические рекомендации**

При решении задач на динамику материальной точки можно рекомендовать следующую последовательность.

1. Сделать схематический рисунок, изобразив все силы, действующие на каждое тело рассматриваемой системы.
2. Выбрать систему координат  $x, y$ , причем положительное направление оси  $x$  желательно указать так, чтобы оно совпадало с направлением ускорения тела. В случае движения тела по окружности ось  $x$  необходимо направить к центру окружности, т. е. по направлению нормального (центростремительного) ускорения.
3. Для каждого тела в отдельности записать II закон Ньютона в векторном виде:

$$m\vec{a} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i.$$

4. Спроецировать эти уравнения на выбранные оси координат.
5. Дополнить при необходимости полученную систему уравнений кинематическими и динамическими соотношениями и решить ее относительно искомой неизвестной.

### **Методические рекомендации**

При решении задач на закон сохранения импульса необходимо:

- 1) указать, какие тела входят в рассматриваемую систему. Сделать рисунок, изобразив на нем векторы импульсов тел непосредственно до и после взаимодействия;

2) выяснить, является ли система замкнутой. Если система замкнута или выполняется одно из следующих условий: а) внешние силы уравновешиваются; б) время

взаимодействия мало, то записать закон сохранения импульса:  $\sum_{i=1}^n \vec{p}_i = const$ . Если

проекция равнодействующей внешних сил на какое-то направление (ось  $x$ ) равна нулю, то

надо записать:  $\sum_{i=1}^n p_{ix} = const$ . Если система незамкнута, то записать  $\Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t$ ;

3) спроецировать записанные уравнения на выбранные оси координат;

4) дополнить при необходимости систему полученных уравнений кинематическими и динамическими уравнениями.

### Методические рекомендации

*При решении задач на расчет работы постоянной силы необходимо:*

1) выяснить, работу какой силы требуется определить в задаче, и записать исходную формулу  $A = F \Delta r \cos \alpha$ ;

2) сделать рисунок, указав силы, приложенные к телу, и вектор перемещения, и определить угол между данной силой и перемещением;

3) если сила не задана, найти ее из основного уравнения динамики;

4) определить перемещение (если оно не задано) из кинематических уравнений;

5) подставить значения силы и перемещения в формулу работы;

6) при расчете переменной силы проще воспользоваться графическим способом.

*При решении задач на определение мощности следует:*

1) выяснить, какую мощность надо найти: среднюю или мгновенную;

2) записать формулу для расчета мощности:  $N = A / t$ ;  $N = Fv \cos \alpha$ ;  $N = Fv$ . Первая формула позволяет рассчитать среднюю мощность, а вторая и третья - как среднюю, так и мгновенную в зависимости от того, подставляют в нее значение средней скорости или мгновенной;

3) из основного уравнения динамики найти силу тяги, сделав предварительно рисунок с указанием действующих на тело сил;

4) из законов кинематики определить среднюю и мгновенную скорости, если они не заданы в условии задачи;

5) подставить найденные значения силы тяги и скорости в формулу для расчета мощности.

### Методические рекомендации

При решении задач на применение закона сохранения и превращения энергии необходимо:

1) сделать схематический рисунок, отметив на нем начальное и конечное положения тела (I и II), указанные в задаче;

2) выбрать нулевой уровень отсчета потенциальной энергии;

3) указать скорости и высоты (или координаты тела, движущегося под действием силы упругости), характеризующие состояние тела в обоих положениях;

4) записать формулы для расчета полной механической энергии тела в положениях I и II;

- 5) выяснить, какие силы в рассматриваемой механической системе являются внешними, внутренними, консервативными, неконсервативными;
- 6) для замкнутой системы, в которой действуют только консервативные силы, записать закон сохранения механической энергии  $W_I = W_{II}$ . Если в замкнутой системе действуют силы трения, записать формулу  $W_{II} - W_I = A_{тр}$ . Если система незамкнута и внешние силы совершают работу  $A$ , то  $W_{II} - W_I = A$ ;
- 7) написать формулы для расчета работы  $A$  или  $A_{тр}$ ;
- 8) составить при необходимости дополнительные уравнения из динамики или кинематики. В некоторых задачах надо применить и закон сохранения импульса;
- 9) решить полученную систему уравнений.

### Методические рекомендации

При решении задач, относящихся к равновесию тел, необходимо:

- 1) сделать рисунок, изобразив все силы, действующие на тело, находящееся в положении равновесия;

- 2) для тела, не имеющего оси вращения, использовать первое условие равновесия

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0;$$

- 3) выбрать оси  $Ox$  и  $Oy$  и записать это уравнение в проекциях;

- 4) для тела с закрепленной осью вращения использовать уравнение моментов. Для этого надо найти плечи всех сил относительно этой закрепленной оси, составить алгебраическую сумму моментов этих сил с учетом знаков и приравнять ее нулю.

- 5) если ось вращения не закреплена, надо использовать оба условия равновесия. Для записи правила моментов необходимо выбрать ось вращения. В оптимальном варианте через нее должно проходить наибольшее число линий действия неизвестных сил;

- 6) решить полученную систему уравнений.

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Онгуренская средняя общеобразовательная школа»**

| Номер<br>документа | Дата<br>составления |
|--------------------|---------------------|
| 28/6               | 31.08.2021          |

**Приказ**

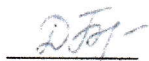
**Об утверждении программно-методического материала «Алгоритмы решения  
задач по физике» - далее (ПММ)**

В целях повышения качества образования,

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

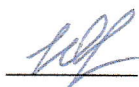
1. Утвердить ПММ, разработанный учителем физики ,Хурамшеевой Риммой Хабитуевой.
2. Использование ПММ начать с 1 сентября 2021 года среди учащихся 7-9 классов.
3. Абагаева Ю.А., руководителя методического объединения учителей естественно-научного цикла, назначить ответственным лицом за организацию мероприятия по использованию ПММ в школе на основном уровне.

Директор:



Бурхянова Д.А.

С приказом ознакомлен:



Абагаев Ю.А.

