

РЕШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ КАК СПОСОБ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Ю. В. Маслаков, учитель физики

ГУО «Средняя школа № 12 г. Пинска», г. Пинск, Республика Беларусь

Разностороннее развитие личности ученика в школе предполагает не только получение основ знаний по различным предметам, но и их успешное применение в жизни, а также познания и понимания окружающего мира, окружающей действительности. К достижению этой цели направлена вся моя работа при изучении физики с учащимися в школе, их обучения и воспитания. В этой работе важное место занимает решение качественных вопросов и задач.

Одно из первых определений качественных задач дал М. Е. Тульчинский: «Задача, в которой ставится для разрешения одна из проблем, связанная с качественной стороной рассматриваемого физического явления, которая решается путем логических умозаключений, основывающихся на законах физики, построения чертежа или выполнения эксперимента, но без применения математических действий, называется качественной задачей».

Решение качественной задачи осуществляется путем построения логической цепочки рассуждений и не требует обязательных математических выкладок и вычислений, а используемые вычисления, не образуют строгую и полную логическую систему формальных выводов. Все формульные преобразования используются только для качественного анализа, а расчеты осуществляются для количественной прикидки.

Такие задачи стимулируют познавательный интерес, создавая условия для повышения мотивации к изучению физики, способствуют повышению общего кругозора, познанию и пониманию окружающего мира учащимися.

В начале учебного года, как правило, я провожу опрос – собеседование по физике на знание простейших физических понятий, законов и объяснения простейших физических явлений. Так, например, я задаю следующие качественные вопросы:

1. Почему мы видим окружающий нас мир, предметы? (отражённый от предметов падающий на них свет попадает к нам в глаза)

2. Почему от солнечных лучей можно легко прикрыться ладошкой? (размер ладошки намного больше длины волны света, поэтому невозможна дифракция света на таких препятствиях, преодоление его)

3. Почему происходит смена времён года и когда Земля ближе к Солнцу летом или зимой и влияет ли это на температуру на Земле? (земная ось наклонена к плоскости её орбиты и поэтому южное и северное полушария наклоняются к Солнцу под разными углами, Земля ближе к Солнцу зимой)

4. Как, видя молнию и слыша гром, определить на опасном или нет расстоянии, находится от нас гроза? (после молнии нужно засечь время до грома и умножить это время на скорость звука в воздухе $v = 340 \text{ м/с}$).

И если на второй вопрос правильно отвечают многие, на первый вопрос ответ знают единицы. Конечно, это знания из 11-го класса, но всё равно то, что свет имеет сложную структуру, на мой взгляд, должен знать каждый.

Может возникнуть вопрос: зачем это нужно? Я могу ответить вопросом на вопрос: а зачем мы вообще тогда изучаем физику, как не для того, чтобы оглянувшись подмечать и по возможности объяснять всё, что происходит вокруг нас, в природе, технике, быту. Будучи учащимся на уроках в школе, я задавал «неудобные» вопросы учителю физики, на которые не всегда получал внятные ответы. Поэтому, став учителем физики и стал решать с учащимися качественные задачи.

При изучении трудных для понимания понятий я часто прибегаю к такому приёму, как обсуждение – диалог, конечно, с применением качественных вопросов.

Например, при изучении основных кинематических понятий таких как, «Путь, перемещение, траектория» возможен такой диалог между учителем и учащимся:

Учитель: Как вы понимаете такие понятия, как путь, перемещение, траектория?

Учащийся: Перемещение это направленный отрезок прямой, соединяющий начальное и конечное положения тела. Или это вектор. Пройденный путь это длина этого вектора, траектория это видимая или воображаемая линия вдоль которой движется тело

Учитель: Понятия траектории и перемещения вы дали верно, а понятие пройденного пути определили неверно. Пройденный путь это длина траектории тела, которая может быть больше или равна расстоянию (модулю длины вектора перемещения) по прямой между начальным и конечным положениями тела.

Учащийся: Я понял. Пройденный путь равен модулю перемещения только в случае прямолинейного движения.

Учитель: Правильно. И притом движение должно быть в одну сторону. Скажите, какой пример можно привести с этими понятиями двигаясь по извилистой горной дороге?

Учащийся: Я наверно знаю. Например, два горных селения могут находиться не далеко друг от друга по прямой, но чтобы попасть друг к другу, можно долго петлять по извилистой горной дороге.

Учитель: А может быть так, чтобы перемещение было равно нулю, а пройденный путь нет?

Учащийся: Видимо такое бывает тогда, когда мы возвращаемся в начальную точку нашего пути.

Часто применяю приём решения качественной задачи используя элементы «Кооперативной технологии»

Кооперативная технология подразумевает участие группы в решении задачи. Каждый учащийся вносит свой посильный вклад. Пусть не большой,

но главное, сопричастность к общему делу. Более слабый учащийся может написать «Дано», другой осуществит коррекцию всех единиц измерения в системе СИ, третий сделает анализ физических процессов, четвёртый (а может и пятый) напишет физические формулы, следующий сделает вычисления, ещё кто – то проверит размерность, ну и наконец, последний с удовольствием напишет ответ.

Практически на каждом уроке я отвечаю с учащимися на качественные вопросы с техническим содержанием, используя наглядность или напрягая воображение учащихся (проводим мысленный эксперимент).

Например:

1. Может ли космонавт определить вертикальность или горизонтальность приборов с помощью отвеса или уровня во время полёта в искусственном спутнике Земли (ИЗС)? (Ответ: нет т. к. в ИЗС – невесомость)

2. В каком из перечисленных явлений под действием силы совершается механическая работа:

- а) трос находится в натянутом состоянии под действием силы тяжести;
- б) на стол действует вес гири;
- в) газ давит на стенки баллона;
- г) поршень выталкивается из цилиндра;
- д) мальчик тянет за верёвку, привязанную к прочной стене.

(Ответ: г) – только в этом явлении есть не только действие силы на тело, но и движение тела под действием этой силы, а значит и пройденный путь)

Интересны с моей точки зрения рассмотрение качественных задач нахождение ошибок в рассуждениях и экспериментах древних учёных, а также решение задач – парадоксов, задач-софизмов. Такие задачи я провожу на обобщающих уроках, уроках – конференциях, где учащимся представляется возможность встать на один уровень с великими учёными древности и самостоятельно находить пути решения проблем.

а) Древнегреческий учёный Аристотель, говорят, рассуждал так: камень под действием силы тяжести падает с определённой скоростью. Если положить на него ещё один камень, то лежащий сверху будет подталкивать нижний, в результате чего скорость нижнего возрастёт. Верны ли рассуждения учёного, или он где-то допустил ошибку? (Ответ: при падении под действием силы тяжести тела будут находиться практически в невесомости, поэтому действие силы со стороны верхнего тела в виде его веса будет отсутствовать)

б) Всем известна апория Зенона – «Ахиллес и черепаха. Пока Ахиллес проходит расстояние, отделявшее их первоначально, черепаха не ждёт, а продолжает ползти, и Ахиллесу надо пройти первоначальное расстояние и образовавшееся новое расстояние. Но, когда Ахиллес пройдёт и новое расстояние, черепаха, продолжая ползти, опять уйдёт от Ахиллеса, и последнему опять надо будет догонять черепаху, и так можно продолжать рассуждение бесконечно долго, доказывая, что Ахиллесу никогда не настичь черепахи. (Ответ: это неправда! Можно легко опровергнуть этот парадокс. Для этого необходимо знать формулу равномерного движения, и уметь решать уравнение с одним неизвестным.)

Ну и конечно, невозможно изучение физики без экспериментальных качественных задач, при решении которых можно использовать элементы игровой технологии.

1. Даны деревянная доска, брусок из того же материала и линейка. Разработайте способ определения коэффициента трения дерева о дерево, в котором использовались бы только эти предметы.

Поскольку набор предоставленных материалов достаточно простой то можно их предоставить нескольким группам. Учащиеся в результате «своих» экспериментов в течение какого-то промежутка времени предоставляют возможные варианты решения задачи или «ценные мысли», которые учитель отбирает в «банк данных». «Банк данных» выставляется на «торги»

побеждает тот, кто ближе всех подошёл к решению задачи. (Ответ: $F_{\text{дв}} = P \sin \alpha$; $F = kP \cos \alpha$; P – вес бруска; k – искомый коэффициент трения;

$$P \sin \alpha = kP \cos \alpha; k = \operatorname{tg} \alpha = h/l;$$

Таким образом, для нахождения коэффициента трения достаточно измерить h и l .)

Один из способов дать толчок к активной мыслительной деятельности ребят - предложить им интересные учебные задачи. А интерес проявляется тогда, когда задача затрагивает реальный мир, жизненные ситуации, встречающиеся каждому человеку.

Качественные задачи занимают важное место и в физической науке, и в системе современного физического образования, в том числе для развития и воспитания личности.

Список литературы:

1. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. Пособие для учителей Просвещение, 1971
2. Я. И. Перельман. Занимательная механика, 1937 г. Я. И. Перельман. Занимательная физика. Книга вторая, 1932 г. Я. И. Перельман. Занимательная астрономия, 1954 г. Я. И. Перельман. Занимательные задачи и опыты, 1959 г. Я. И. Перельман. Знаете ли Вы физику? 1992 г.
3. <https://infourok.ru/reshenie-kachestvennih-zadach-pri-izuchenii-fiziki-v-sredney-shkole-893193.html>