

Методические рекомендации к практическим занятиям

Общие положения

Практические занятия, связанные с решением задач, являются важным дополнением к лекциям по физике. В процессе анализа и решения задач студенты углубляют и расширяют свои знания, полученные на лекциях и из учебников. Они учатся лучше понимать физические законы и формулы, осознают их особенности и область применения, а также умеют применять эти законы к конкретным ситуациям. Решение задач развивает навыки вычислений, работу справочной литературой и таблицами. Оно не только закрепляет знания и тренирует в применении изучаемых законов, но и формирует умственный подход к физическим явлениям.

Важным аспектом является связь с методологией физики как науки. Мы подчеркивали, что любой раздел физики должен базироваться на основных постулатах, из которых можно вывести все остальные характеристики изучаемых явлений. Идея построения разделов физики на основе основных постулатов должна отражаться в содержании практических занятий по решению задач. При решении задач по определенной теме необходимо, чтобы студенты осознали принципиальный подход к познанию широкого класса явлений. Ниже приведены примеры из раздела "Механика".

Если начинается изучение кинематики в разделе "Механика", важно, чтобы студенты, решая задачи, усвоили, что для данной системы точек, зная закон движения, можно определить все характеристики движения (положение в пространстве в определенный момент времени, время, когда точка будет находиться в заданном положении, скорость и ускорение) без дополнительных сведений о системе. При изучении темы "Динамика материальной точки" следует обратить внимание студентов на то, что второй закон Ньютона является основным законом динамики. Такой методологический подход обеспечивает правильное понимание основ механики с самого начала ее изучения. Второй закон Ньютона представляет собой дифференциальное уравнение, решение которого дает закон движения. Некоторая методическая сложность может возникнуть, так как студенты первого курса могут быть не знакомы с решением дифференциальных уравнений.

Однако они могут понять суть таких уравнений. При решении задач по кинематике в теории относительности важно, чтобы студенты четко осознали, когда целесообразно использовать преобразования Лоренца для перехода от одной инерциальной системы отсчета к другой. В других разделах физики также важно направлять студентов к методологическому осмыслению задач, а не только фокусироваться на технике их решения.

Виды задач и планы их решения

На практических занятиях по физике используются следующие типы задач:

1. Задачи-упражнения, которые помогают студентам развивать навыки расчетов и вычислений.
2. Задачи, демонстрирующие практическое применение законов и теорий.
3. Задачи для закрепления и контроля знаний.
4. Познавательные задачи.

Задачи для закрепления и контроля знаний и задачи-упражнения предполагают использование уже известных концепций и формул, полученных из книг, лекций и от преподавателя. Решение таких задач в основном требует использования памяти и внимания. Это полезно для усвоения материала и обучения расчетам. Например, при решении задачи-упражнения по расчету среднеквадратичной скорости молекул газа при определенной температуре, студенты должны знать соответствующую формулу, значения физических констант и понимать, что скорости молекул даже при комнатной температуре значительны. Это полезно для изучения молекулярной физики. Однако истинным стимулом к умственной активности студента являются задачи, в которых он обнаруживает новые связи между знакомыми физическими характеристиками. Такие задачи являются познавательными и позволяют студенту приобретать новые знания.

Если студент имеет недостаточные теоретические знания, решение таких задач может быть для него сложным. Даже если он присутствует на занятиях и узнает ход решения и результат, этого недостаточно для полного освоения познавательной задачи. Поэтому студентам следует требовать подготовку теоретического материала

и показывать, что невыполнение этого требования приводит к неудаче при решении задач.

Для решения задач, связанных с расчетами, достаточно составить систему уравнений и провести необходимые математические операции. Некоторые задачи могут требовать геометрических построений и использования графиков.

Несмотря на различия в типах задач, их решение может быть проведено в соответствии с общим планом (некоторые шаги могут быть опущены в конкретных случаях), который должен быть представлен студентам:

1. Внимательно прочитать условие задачи.
2. Убедиться, что все термины и понятия в условии задачи известны и понятны. В случае необходимости обратиться к учебнику, рассмотреть решения похожих задач или проконсультироваться с преподавателем.
3. Записать условие задачи в сокращенном виде, используя стандартные обозначения, чтобы облегчить запоминание формул и связанных величин, а также убедиться, что все характеристики заданы в одной системе единиц.
4. Провести необходимые чертежи, если это требуется. При выполнении чертежа стараться представить ситуацию в наиболее общем виде.
5. Проанализировать задачу, понять ее физический смысл и ясно представить ход решения. Например, если требуется найти траекторию движения точки, ответом должно быть уравнение кривой, описывающей эту траекторию. Важно ответить на вопросы о свойствах траектории, такие как ее замкнутость, и объяснить выбранный ответ.
6. Определить физические законы и соотношения, которые могут быть использованы при решении задачи.
7. Составить уравнения, связывающие физические величины, которые характеризуют явления в задаче, в количественном выражении.
8. Решить уравнения для определения неизвестных величин и получить общий результат. Перед переходом к численным значениям полезно

проанализировать полученное решение, чтобы обнаружить дополнительные свойства рассматриваемого явления.

9. Перевести количественные значения в стандартную систему единиц и получить численный результат.
10. Проанализировать полученный ответ, изучить, как меняется искомая величина при изменении других характеристик, которые на нее влияют, и исследовать предельные случаи.

Этот общий план решения задач обычно усваивается студентами в ходе занятий, когда они видят его применение на практике. Поэтому в конце занятия полезно подвести итог, сформулировать усвоенный алгоритм рассуждений. Однако следует отметить, что не всегда возможно предложить универсальный алгоритм решения задач. В процессе анализа задач на занятиях полезно возвращаться к этому плану. Отклонение от плана обычно препятствует успешному решению задачи, и в таком случае студенту следует напомнить, какой этап был пропущен и почему это привело к неудаче.