

## РИСУНКИ В СОДЕРЖАНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

**Кротов В. М.**

кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой физики и технических дисциплин  
Могилевский государственный университет им. А. А. Кулешова

Физические знания представляют собой значительную часть общественного опыта. Усвоение их становится необходимым для подрастающего поколения в связи с полноценным вступлением в жизнь.

Предметные знания становятся усвоенными учащимися, если они умеют применять эти знания для объяснения окружающей действительности и обоснования способа деятельности в практически значимых условиях. Обеспечивает такое усвоение знаний обучение решению учебных физических задач.

Учебная задача представляет собой проблемную ситуацию, позволяющую учащимся овладеть способами, механизмами и процессами выполнения действий, направленных на овладение определенной системой знаний и умений. Основная цель и результат решения учебной задачи заключается в изменении самого действующего субъекта (учащегося), а не в изменении объектов, которые он изучает. Овладение способами деятельности делает знания учащихся действенными и активными.

Обычно считают, что физическая задача состоит из двух компонентов: условия и требования. Условие представляет часть задачи, содержащую описание задачной ситуации.

Под требованием понимают часть задачи, в которой указана цель ее решения, т.е. все то, что необходимо установить в результате решения (найти неизвестную величину, доказать наличие или отсутствие какого-либо свойства или отношения, построить, составить, преобразовать объекты задачи).

Л.М. Фридман к этим элементам в структуре задачи добавляет оператор, как совокупность действий (операций), которые надо произвести над условием задачи, чтобы выполнить ее требования.[2]

Научение учащихся решать физические задачи является одной из сложных проблем в обучении физике. При этом часто решение задач сводится к подстановке в исходные базовые формулы известных значений физических величин, не вызывает познавательного интереса учащихся и расценивается ими как самая скучная деятельность.

Для выявления трудностей в решении задач было проведено анкетирование учащихся 7, 8-х классов СШ № 4,8 и гимназии № 4 г. Могилева. Из анализа результатов анкетирования следует, что основные трудности

учащиеся испытывают в понимании задачной ситуации, выборе физических формул и проведении их математических преобразований.

Умение понимать физическую задачу включает:

- выделение предмета задачи (явления, свойств материи или тел, взаимодействующих объектов);
- выяснение сущности физических процессов, условий взаимодействия тел, состояния взаимодействующих тел и зависимостей между физическими величинами;
- описания предмета задачи через условие и требование задачи, установление соответствия между условием и требованием задачи.

Пониманию физической задачи учащимися способствует применение рисунка задачной ситуации. Во многих дидактических материалах для учащихся предлагаются задачи, в содержание которых включены рисунки. Но при этом в методической литературе недостаточно четко определена функциональная нагрузка рисунков как элементов содержания физических задач.

Рисунок является источником качественной или количественной информации о задачной ситуации. Но роль рисунка при описании задачных ситуаций различна.

Он представляет собой наглядный образ задачной ситуации, являясь ее рисуночно-фотографической моделью. Соответствие модели и исследуемого в задаче реального объекта существует на уровне сходства отношений между его элементами.

Наличие такого соответствия позволяет учащимся успешно проанализировать задачную ситуацию и сформулировать идею и замысел решения физической задачи.

Идея решения задачи – это наиболее общее представление о предполагаемом направлении деятельности учащегося в создавшейся проблемной ситуации, содержащее описание желаемого результата, позволяющем разрешить проблему. Идея содержит мысль, предположение о целесообразном пути организации деятельности учащихся, о способе сочетания в ней известного и нового. Конкретизируется идея эксперимента, обретая процессуальные составляющие в замысле решения задачи.

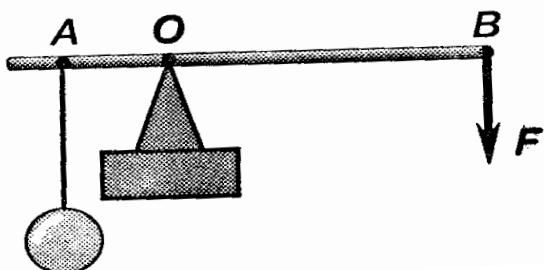
Замысел решения задачи претворяет идею в конкретные формы, связывает идею с методами ее воплощения. Замысел может содержать логическую схему разворачивания содержания, отбор материала, выделение ведущих положений, методы решений, учет конкретных условий, в которых возникла задачная ситуация, учет параметров, характеризующих состояние объектов исследования, ограниченной проблемной ситуацией. Замысел – это конкретизация идеи через определенные шаги процессуального характера.

Рисунок в содержании физической задачи может нести различную функциональную нагрузку:

- поясняет задачу ситуацию и не содержит в себе количественной информации (облегчает анализ задачи ситуации);
- частично содержит в себе количественную информацию;
- является основным носителем информации.

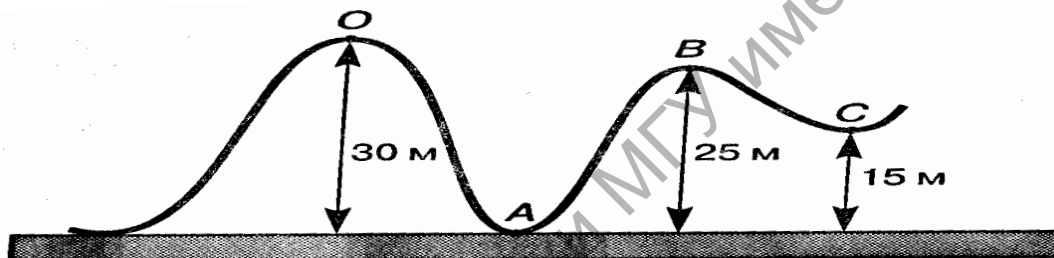
Приведем примеры таких задач:

1.



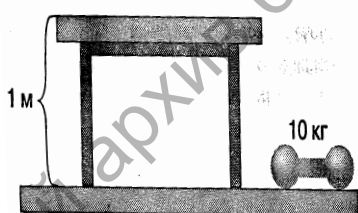
Будет ли находиться в равновесии рычаг, изображенный на рисунке, если приложенная в точке В сила равна  $F=20$  Н, а в точке А подвешен стеклянный шарик объемом  $V=100$  см<sup>3</sup>?  $AO = 8$  см,  $OB = 24$  см, плотность стекла  $\rho=2,5$  г/см<sup>3</sup>.

2.



Скорость участника аттракциона, движущегося без трения по системе горок в точке О равна 2,5 м/с. Во сколько раз отличается его кинетическая энергия, в точках А, В, С от кинетической энергии в точке О?

3.



Гантель поднимают с пола на стол. Определите минимальную работу при подъеме гантели. Почему работа при подъеме гантели может быть разной?

Физические учебные задачи с применением в условии рисунков часто называют задачами-рисунками. Учет информационных особенностей рисунков в содержании физических задач позволяет грамотно организовать обучение учащихся их решению. Это может проявляться в:

- усилении аналитического аспекта решения учащимися физических задач;
- обеспечении большинству учащихся ситуации успеха;
- систематизации предлагаемых учащимся для решения физических задач в порядке их усложнения;
- диагностике трудностей учащихся при решении физических задач;

- повышении объективности оценки умения учащихся решать физические задачи.

Особенно важным видится применение рисунков в содержании учебных задач при обучении учащихся на первой ступени обучения физике. Это объясняется возрастными особенностями памяти и мышления учащихся.

В процессе решения физических задач в соответствии с современной образовательной парадигмой можно выделить следующие этапы:

- восприятие и анализ задачной ситуации (выделение взаимодействующих элементов, изменение условий взаимодействия тел, изменение состояний взаимодействующих тел, введение параметров состояний);
- краткая запись условия и требования, перевод единиц измерения в СИ;
- составление плана решения (выделение и установление функциональных зависимостей между параметрами, установление очередности выполнения действий);
- реализация плана решения (составление системы уравнений, решение уравнений, выполнение действий, расчет искомой величины);
- анализ полученного результата.

Приведенная схема решения учебных задач обеспечивает постепенное всестороннее осмысливание учащимися ее содержания и хода решения и все ее этапы, как правило, обязательны. Исходным же и определяющим при этом является этап анализа задачной ситуации, успешность выполнения которого значительно повышается при наличии рисунка.

Обучение учащихся решению физических учебных задач на основе рисунков хорошо согласуется с теорией поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина [1]. Представим это соответствие в виде таблицы с учетом того, что выполнение некоторых умственных действий может происходить с пропуском отдельных этапов:

Номер этапа	Теория поэтапного формирования умственных действий	Решение физических задач
1	Формируется мотивация действия, происходит первичное ознакомление с составом будущего действия в практическом плане, а также требованиями, которым оно, в конечном счете, должно будет соответствовать.	Восприятие задачной ситуации, выделение условия и требования задачи.
2	Становление первичной схемы ориентировочной основы действия,	Ответ на вопрос про что задача (тема, ситуация).

	т.е. системы ориентиров, учет которых необходим для выполнения осваиваемого действия с требуемыми качествами и в заданном диапазоне.	Выбор физических формул, которые могут быть использованы при решении задачи.
3	Формирование действия в материальной (материализованной) форме. Субъект уточняет ориентировку и исполнение осваиваемого действия с опорой на внешне представленные компоненты схемы ориентировочной основы действия.	Анализ по рисунку задачной ситуации (выделение взаимодействующих тел, изменение условий их взаимодействия и состояний, введение параметров состояний), краткая запись условия,
4	Формирование действия во «внешней речи про себя», происходит постепенное исчезновение внешней стороны речи выполнения действия в плане внутренней речи с соответствующими его преобразованиями и сокращениями, с уходом действия, его процесса и деталей выполнения из сферы сознательного контроля и переходом на уровень интеллектуальных умений и навыков	Составление плана решения (выделение и установление функциональных зависимостей между параметрами), реализация плана решения (составление системы уравнений, решение уравнений, выполнение действий, расчет искомой величины), анализ полученного результата

Опыт применения в учебном процессе по физике задач-рисунков позволяет судить об их высокой эффективности для формирования познавательных интересов и компетенции учащихся в решении задач.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гальперин П.Я. Формирование умственных действий. Хрестоматия по общей психологии: Психология мышления. М.: Высш. шк., 1981.

2. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. М.: Педагогика, 1977.