

## Ситуативные задачи по физике

С.В.Яковенко

Одним из итогов проводимой в Республике Беларусь реформы общеобразовательной школы явилось введение десятибалльной системы оценок результатов учебной деятельности учащихся. Основопологающим фактором введения новой системы оценок стала необходимость построения инвариантной, интегральной оценочной шкалы, учитывающей количественные, качественные показатели и результативность всех видов учебной деятельности учащихся, их индивидуальные особенности.

В предлагаемой учителям интегральной 10-балльной шкале оценки результатов учебной деятельности учащихся по физике значительное место уделено умению решать физические задачи. Вариативность этого умения колеблется в широких пределах: от решения одношаговых задач по образцу (3 балла) до решения нестандартных физических задач (10 баллов). В связи с этим перед учителем физики встает вопрос о необходимости иметь в своем распоряжении методическую систему задач, позволяющую адекватно оценить умения учащихся решать физические задачи. Эта система физических задач должна учитывать уровень развития учащихся, а также способствовать переводу уровня сформированности познавательной самостоятельности учащихся с неосознанного воспроизведения материала до применения знаний в незнакомой ситуации.

На наш взгляд, для создания многоуровневой методической системы физических задач целесообразно использовать ситуативные задачи по физике. Ситуативные задачи – это задачи, которые содержат описание некоторой физической ситуации, позволяющей составить и решить вычислительную задачу. Ситуация задачи возникает в том случае, когда в процессе познания встречается некоторое явление (объект), для объяснения которого недостаточно известных или исследуемых закономерностей. Другими словами, ситуация задачи складывается в обстановке, которая вызывает необходимость узнать еще что-то о рассматриваемом явлении (объекте). Для этого как раз составляются и решаются вычислительные задачи. Объективным является тот факт, что более важным будет поиск самого объяснения, чем способ его подтверждения.

Основанием любой ситуативной задачи является совокупность явлений и объектов, которые охватываются физической ситуацией. В том случае, когда ситуация задачи представлена в виде учебной демонстрации, в компоненты задачи следует включать измерительные приборы и сами процедуры определения различных физических величин. При этом для ситуативных задач характерно, что в них, как правило, отсутствуют такие компоненты задачи как вопрос или требование определить какую-либо зависимость между величинами, либо конкретную величину. В ситуативных задачах отсутствуют числовые данные и единицы измерений, вместе с названием физических величин записываются их буквенные обозначения. Приведем пример ситуативной задачи, который иллюстрирует выше сказанное.

Стальную отливку массой  $m$  поднимают с помощью троса из глубины водоема с ускорением  $a$ . Жесткость троса  $k$ , плотность стали  $\rho_1$ , плотность воды  $\rho_2$ . Удлинение троса  $x$ .

Из приведенной задачи следует, что любая величина охватываемая ситуацией задачи, может оказаться искомой. Последнее зависит от уровня познавательного интереса учащихся и практической направленности, формулируемой учителем. Одна ситуация задачи может явиться основанием для множества вычислительных задач, в которых можно варьировать следующие компоненты: число физических величин считаемых известными, число физических величин являющихся искомыми, числовые значения и единицы измерений известных величин.

Рассмотрим следующую ситуативную задачу, которую можно предложить учащимся 10 класса при изучении темы «Линзы».

Главное фокусное расстояние двояковыпуклой линзы равно  $F$ . Предмет высотой  $h$  помещен на расстоянии  $d$  от линзы. Изображение предмета высотой  $H$  находится по другую сторону от линзы на расстоянии  $f$ . Увеличение линзы  $\Gamma$ , ее оптическая сила  $D$ .

Приведенная ситуация задачи охватывает 7 физических величин, на которых могут базироваться несколько моделей задач. Под моделью задачи будем понимать подмножество задач с одинаковой структурой физических величин. Например, в приведенной задаче можно выделить 9 моделей задачи (таблица 1).

№ модели	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Комбинация физических величин					$D$	$F$	$f$	$f$	$d$
	$D$	$F$	$\Gamma$	$\Gamma$	$F$	$d$	$\Gamma$	$d$	$f$
	$F$	$d$	$f$	$H$	$f$	$f$	$H$	$\Gamma$	$\Gamma$
		$f$	$d$	$h$	$d$	$\Gamma$	$h$	$F$	$h$
								$D$	$H$
								$F$	

С помощью ситуативной задачи и ее моделей можно составить ряд абстрактных (конкретных) задач. Так например, на основании модели № 5 можно составить 3 абстрактные (конкретные) задачи.

1. Светящийся предмет расположен на расстоянии  $d$  от линзы, а его действительное изображение на расстоянии  $f$  от нее. Определите фокусное расстояние линзы и ее оптическую силу ( $D-0, F-0, d-1, f-1$ , где 0 – искомая величина, 1 – заданная величина).
2. Оптическая сила тонкой линзы равна  $D$ . Предмет поместили на расстоянии  $d$  от линзы. Где получится изображение предмета и чему равен фокус линзы? ( $D-1, F-0, d-1, f-0$ ).
3. Действительное изображение предмета, полученное с помощью тонкой линзы с фокусным расстоянием  $F$ , находится на расстоянии  $f$  от линзы. Определите на каком расстоянии от линзы находится сам предмет, чему равна оптическая сила линзы? ( $D-0, F-1, d-0, f-1$ ).

Всего для рассматриваемой ситуации задачи можно составить 32 абстрактные (конкретные) задачи.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что модель задачи определяет совокупность задач с заданным набором физических величин. Типовая задача является конкретным вариантом задачи, выявленным по экспертным оценкам или по оценке самого учителя, как единственного эксперта. Составление и моделирование ситуативных задач, а на их основе составление абстрактных и конкретных задач, решение этих задач может быть, использовано на следующих различных этапах процесса обучения физике в школе:

- при изучении и закреплении нового материала;
- при проведении контрольных и самостоятельных работ;
- при устном опросе;
- при определении домашнего задания (с помощью ситуативных задач можно задавать индивидуальные домашние задания);
- для организации факультативных занятий, при проведении лабораторных работ.

Работа учащихся по составлению и моделированию задач способствует проявлению уровня самостоятельности мышления учащихся, определяет их способность к творческой деятельности. Аналогично, как и при решении тренировочной задачи, здесь имеет место применение знаний. Но если раньше они применялись в знакомых сходных ситуациях без изменений и преобразований, то теперь эти знания существенно преобразуются, рассматриваются их комбинации, и они уже непосредственно становятся элементами самостоятельно искомого решения или способа решения. Уровни усвоения знаний должны являться основными критериями при построении конкретной методической системы ситуативных задач. В таких методических системах будут простые задачи, требующие лишь воспроизведения знаний, и задачи высокой степени трудности. Предъявляя ученикам конкретную ситуативную задачу, учитель должен руководствоваться тем, что она только тогда выполнит свою роль, когда метод обучения способам ее решения соответствует цели применения в учебном процессе. Пригоден лишь тот метод, который сохраняет все действующие факторы ситуативной задачи, входящие в состав ее структуры. Сохранение всей структуры задачи для каждого ученика является главным и обязательным условием включения ситуативных задач в процесс обучения.