студенты становятся увереннее в себе, все больше работают над собой, учатся быть хорошими и грамотными специалистами, для того, чтобы в будущем не сталкиваться с проблемами на рабочем месте.

Результаты проведенного исследования показали, что будущие специалисты и руководители рассмотрели ряд возможных проблем, с которыми они могут столкнуться, причем их количество обратно пропорционально прохождению производственных практик. Студенты второго курса не проходили практику на производстве и поэтому отмечают теоретически возможные проблемы, которые могут возникнуть у них с подчиненными. Большая часть студентов третьего и четвертого курсов увидели на производстве реальные проблемы, с которыми сталкиваются руководители, именно их студенты отметили в своих ответах. Производственная практика – это попытка соединить теоретическую подготовку с формированием практических навыков у студентов, это попытка получить обратную связь со стороны компаний и организаций, принимающих студентов на практику о качестве обучения, а также получить дополнительную информации о том, над чем нужно поработать студенту, чтобы соответствовать рынку труда.

Рассмотренные проблемы, большинство студентов собираются решать, набираясь опыта, а также с помощью психологов, тренингов и компетенций, сформированных в вузе. Первым и самым главным шагом в решении проблем является их осознание. С какими бы проблемами вы не сталкивались первое время на рабочем месте, знайте, из любой проблемы есть выход. Преодолевайте трудности на пути к успеху!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия : сборник афоризмов. / С. С. Аверинцев, М. Л. Гаспаров, А. А. Фурсенко, – М : Изд-во Большая российская энциклопедия, 1996.

2. Организация и молодой руководитель. Любовь и взаимопонимание? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rabotakuzbass.ru/articles/view/36, свободный.

3. Государство будет повышать престиж отечественных инженеров / К. Бабич [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.trud.ru, /article/30-03-2011/260904_gosudarstv _budet povyshat_prestizh_otechestvennyx_inzhenerov.html

Авторы статьи:

Неупокоева Галина Валентиновна, канд.пед.наук, доцент каф. психологии и педагогики КузГТУ, E-mail: ngv.pp@mail.ru

Моисеев Дмитрий Вадимович, студент гр. ГЭц-081 КузГТУ, E-mail: diman4628@mail.ru 8 904 579 8019

Савраева Виктория Олеговна, студентка гр. ГЭ-082 КузГТУ

УДК 378.147.34 (530)

Н. Б. Окушко, Т. В. Лавряшина, Д. С.Вершинин

РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

На современном этапе подготовки будущих специалистов высокой квалификации в соответствии с компетентностным подходом в образовательном стандарте самостоятельной работе студентов уделяется большое внимание. Самостоятельная работа, должна давать возможность выбора индивидуальной образовательной траектории, публичного обсуждения теоретических результатов, полученных студентом самостоятельно (участие в олимпиадах и конкурсах), она направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблемам изучаемой дисциплины, умению применять полученные теоретические знания в будущей практической деятельности.

Усиление роли самостоятельной работы студентов означает принципиальный пересмотр организации учебно-воспитательного процесса в вузе, который должен строиться так, чтобы развивать умение учиться, формировать у студента способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире.

Между тем, большинство студентов, особенно младших курсов, привычно используют готовые алгоритмы решения задач, в том числе и физических. Подобная практика оказывается эффективной в случае подхода к решению типовых задач. Исключения не составляют и те задачи, для решения которых необходимо дополнительное привлечение теоретических знаний материала различных разделов курса физики. Например, кинематики, динамики, законов сохранения импульса и механической энергии; кинематики и электростатики;

динамики и электромагнетизма и т. д. Однако, встречаясь с нестандартными формулировками задач, студенты, привыкшие к поиску стереотипных путей, испытывают определенные трудности.

Следует отметить, что применение готовых алгоритмов в стандартных ситуациях – несомненно, очень важная часть умений, необходимых будущему инженеру-производственнику. Но для деятельности, связанной с разработкой и внедрением инновационных технологий, таких умений явно недостаточно. Поэтому представляется необходимым способствовать формированию у студентов, мотивированных к творческой деятельности, навыков к поиску оригинального подхода в решении разнообразных задач уже на этапе изучения общих дисциплин с тем, чтобы в дальнейшем будущий специалист мог творчески подходить и к решению проблем, поставленных перед ним на производственном уровне. Общеизвестный способ развития таких навыков в процессе изучения курса общей физики – решение нестандартных задач.

На кафедре физики КузГТУ уже более тридцати лет действует семинар «Нестандартные задачи по физике». Формы работы семинара меняются в зависимости от числа студентов – участников семинара, уровня их подготовки и других факторов. Но один принцип остается общим: участие студентов в семинаре является добровольным. При этом в работе семинара может участвовать любой студент независимо от его оценки по физике и может прекратить его посещение в произвольный момент. Очевидно, что этот принцип приводит к очень неоднородному составу участников. В начале каждого учебного года, когда семинар возобновляет работу, в число участников включаются как выпускники физико-математических классов, имеющие опыт решения задач на школьных олимпиадах различного уровня, так и студенты, не обладающие глубокими знаниями, но интересующиеся физикой и желающие приобрести дополнительные навыки. Одновременно продолжают работу и студенты второго и третьего курсов, уже закончившие изучение физики по программе своей специальности. Понятие «нестандартной» задачи для разных категорий студентов сильно различается. Задача, знакомая опытным участникам разнообразных олимпиад, является абсолютно новой для тех, кто пришел с базовыми знаниями, полученными в обычной средней школе. Поэтому предлагаемые задачи должны варьироваться по сложности и «нестандартности». При этом ставится цель постепенного повышения уровня навыков и умений всех участников семинара.

Овладение методами и приемами решения нестандартных задач с использованием известной методики «от простого к сложному» происходит в несколько этапов, для каждого из которых характерен свой уровень знаний и навыков.

Первый этап – попытка решить задачу известными методами или «из общих соображений», понимание изложенного преподавателем или студентом решения поставленной задачи, умение задать уточняющий вопрос, если часть решения остается непонятной.

Второй этап – самостоятельное решение задач, аналогичных известной, умение обосновать решение, проанализировать полученный результат.

Третий этап – умение увидеть аналогии с известной задачей в задаче с новой, возможно необычной, формулировкой; выделить известные элементы решения задачи для решения более сложной.

Четвертый этап – умение самостоятельно обобщить постановку и методы решения задачи, сформулировать новые вопросы и новые задачи.

Студентам, с разным уровнем умений и навыков, естественно, должны предлагаться отличающиеся по сложности задачи. Но чтобы всем участникам семинара было интересно, необходимо использовать постепенное усложнение одной или нескольких задач, имеющих общие черты. Ниже приведен пример такого последовательного усложнения классической задачи по кинематике, которая известна много лет. Ее варианты, отличающиеся вопросами, неоднократно использовались на школьных и студенческих олимпиадах разного уровня, в частности, обсуждаются в сборнике задач [1]. Ниже приведена разработанная нами последовательность постепенно усложняющихся вопросов и задач, в итоге приводящая к возможности решения сложного примера из баллистики.

Задача 1. Четыре черепахи находятся в углах квадрата со стороной L. Каждая черепаха начинает движение со скоростью $\vec{\upsilon}$ в направлении черепахи, стоящей в следующем углу, при обходе квадрата по часовой стрелке. Такое «преследование» продолжается до момента встречи черепах. Где они встретятся?

После построения рисунка даже не очень подготовленные студенты находят ответ на поставленный вопрос: черепахи встретятся в центре квадрата.

Задача 2. Каков модуль перемещения Δr каждой из черепах к моменту встречи в условии задачи 1?

С учетом ответа на предыдущий вопрос и простого геометрического построения несложно получить результат $\Delta r = L\sqrt{2}/2$. Задача 2, поставленная без предварительного обсуждения первой, вызывает затруднения в нахождении правильного ответа.

Задача 3. Каково время движения черепах до точки встречи в условии задачи 1?

Ответ на этот вопрос можно найти, если воспользоваться системой координат, в которой ее начало совпадает с точкой встречи черепах в центре квадрата. Следует отметить, что в любой момент времени движения его участники располагаются в углах квадрата. Изменяется только расстояние между ними (длина стороны нового квадрата) и соответственно модуль радиус-вектора $\vec{r}$, соединяющий точку встречи с другим положением черепахи. Однако угол $\beta=3\pi/4$ между вектором скорости $\vec{\upsilon}$ и радиус-вектором $\vec{r}$ остается неизменным (рис. 1).

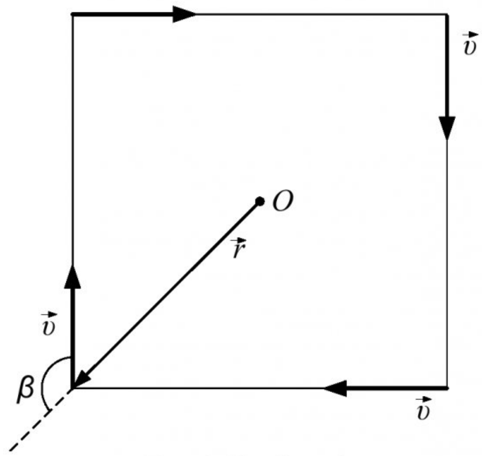

Рис. 1. К задаче 3

После нахождения проекции вектора скорости $\vec{\upsilon}$ на радиус-вектор $\vec{r}$ и учета определения вектора скорости

$$\vec{\upsilon}=\frac{\mathrm{d}\vec{r}}{\mathrm{d}t},$$

получим

$$\upsilon_r=\upsilon\cos\beta=-\upsilon\frac{\sqrt{2}}{2};\qquad \frac{\mathrm{d}r}{\mathrm{d}t}=-\upsilon\frac{\sqrt{2}}{2} \qquad .(1)$$

Отсюда

$$\int\limits_{r_0}^{0}\mathrm{d}r=\int\limits_{0}^{t}\left(-\upsilon\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\mathrm{d}t,$$

где $r_0=L\sqrt{2}/2$ – начальное расстояние от черепахи до точки встречи. Тогда время встречи определяется соотношением

$$t=\frac{L}{\upsilon} \qquad .(2)$$

Полученный результат (2) позволяет легко решить и следующую задачу.

Задача 4. Какой путь S проходит каждая черепаха до встречи в условии задачи 1?

При постоянстве скорости черепах $S=\upsilon\, t=L$.

Отметим, что после решения задач 1 и 2 получение ответов на достаточно сложные вопросы задач 3 и 4 существенно упростилось. Следующий этап – самостоятельное обобщение формулировки задачи для случая трех, шести и N черепах, начинающих движение из углов правильного многоугольника со стороной L.

Задача 5. Два жука ползут таким образом, что первый все время движется ко второму, а второй – перпендикулярно радиус-вектору $\vec{r}$, соединяющему их. Скорости υ жуков по модулю одинаковы. Начальное расстояние между ними равно L. Определите перемещение и путь каждого жука до точки встречи.

Следует отметить, что не все участники семинара замечают, что предложенная задача является другой формулировкой задач 2–4, и описанное движение по своей форме полностью совпадает с движением двух ближайших черепах.

Задача 6. Пусть направление жуков и начальное расстояние L между ними не изменяются, а их скорости равны соответственно υ_1 и υ_2. Определите перемещение и путь каждого жука до точки встречи.

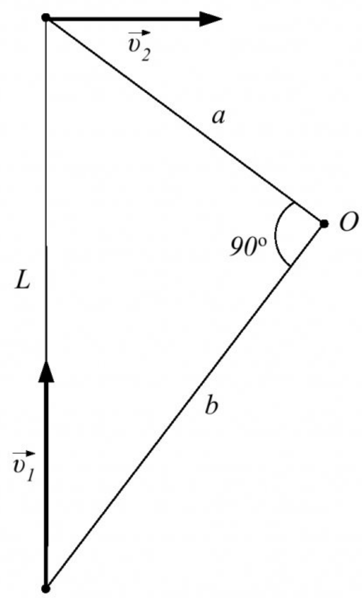

Рис. 2. К задаче 6

В данном случае использовать непосредственно решение предыдущих задач нельзя, однако определенное сходство все же имеется, так как угол между векторами скоростей $\vec{\upsilon}_1$ и $\vec{\upsilon}_2$ жуков остается прямым в течение всего времени их движения. Поэтому модули перемещения в каждый промежуток времени пропорциональны скоростям υ_1 и υ_2 соответственно, а повороты векторов скорости за любой промежуток времени равны (иначе не будет выполняться условие перпендикулярности скоростей). Таким образом, движение жуков будет происходить по подобным траекториям, причем отношение их перемещений пропорционально скоростям υ_1 и υ_2. Точка встречи – вершина прямоугольного треугольника, гипотенузой которого является прямая длиной L, соединяющая их начальные положения, а катеты a и b равны модулям искомых перемещений (рис. 2).

При этом выполняются соотношения:

$$\frac{a}{b}=\frac{\upsilon_2}{\upsilon_1}; \qquad a^2+b^2=L^2, \qquad (3)$$

из которых и определяются модули перемещений a и b:

$$a=\frac{L}{\sqrt{(\upsilon_1/\upsilon_2)^2+1}}; \quad b=\frac{L}{\sqrt{(\upsilon_2/\upsilon_1)^2+1}}.$$

Время до встречи и пройденный путь вычисляются методом, описанным при решении задач 3 и 4:

$$t_1=t_2=\frac{L}{\upsilon_1};\ S_1=L;\ S_2=\frac{\upsilon_2}{\upsilon_1}L.$$

Ключевым моментом в данном решении является учет пропорциональности перемещений и скоростей движения.

Подобная задача была предложена на Всероссийской студенческой олимпиаде по физике, проходившей в МГТУ им. Баумана в 2009 году, и была решена лишь небольшим числом участников.

Задача 7. Ракета догоняет цель, двигаясь с постоянной скоростью υ_1 по соединяющей их линии. Цель, двигаясь со скоростью υ_2, уходит от ракеты, сохраняя угол между векторами скоростей равным α. Определите перемещение ракеты до точки встречи, если начальное расстояние между ними равно L.

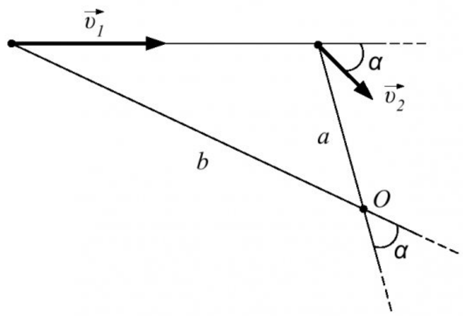

Рис. 3. К задаче 7

Эта задача, предлагавшаяся участникам Всероссийской студенческой олимпиады по физике 2010 году (МГТУ им. Баумана), достаточно сложна. Ее отличие от предыдущей в том, что вместо прямого угла между скоростями тел сохраняется постоянным произвольный угол α (рис. 3).

Поэтому вместо (3) для определения перемещения ракеты используются уравнения:

$$\frac{a}{b}=\frac{\upsilon_2}{\upsilon_1};\ a^2+b^2-2ab\cos\alpha=L^2. \qquad (4)$$

При их решении перемещение b ракеты до места встречи определится соотношением:

$$b=\frac{L}{\sqrt{1+(\upsilon_2/\upsilon_1)^2-2(\upsilon_2/\upsilon_1)\cos\alpha}}$$

Алгоритм решения задачи по определению времени движения и пути, пройденного ракетой, аналогичен рассмотренному ранее (результаты здесь не приводятся ввиду громоздкости формул). При обсуждении решения последней задачи целесообразно показать, что все предыдущие можно рассматривать как ее частные случаи. Дальнейшее усложнение задачи – определение уравнения траектории при условии, что ракета нагоняет цель. Постепенный переход от простого к сложному позволяет студентам почувствовать уверенность в своих силах.

Еще одной формой, применяемой при работе со слушателями семинара, является организация их участия в олимпиадах. Кроме тренинга в решении нестандартных задач, участие в олимпиадах позволяет студентам оценить собственный уровень знаний и умений. На олимпиадах студенты работают как в индивидуальном режиме, так и в коллективе (командное первенство). В КузГТУ проводятся ежегодные олимпиады по физике, команда КузГТУ регулярно участвует в региональных и Всероссийских олимпиадах, а с 2009 года и в Интернет-олимпиадах. Главным результатом участия студентов в этих мероприятиях являются не только призовые места, которые занимают студенты в личном или командном первенстве, но и стимулирование интереса членов команды к дальнейшей работе, достижению более высокого уровня знаний.

Такие формы работы со студентами, изучающими физику на первых курсах, способствуют формированию высокой мотивации к последующей учебной деятельности, проявлению творческого подхода к освоению различных дисциплин базового и профессионального цикла. У этих студентов, безусловно, повышается самооценка и уверенность в будущих успехах, что является необходимым качеством для будущего специалиста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шаскольская, М. П.* Сборник избранных задач по физике / М. П. Шаскольская, И. А. Эльцин. – М. : Наука, 1986. – 208 с.

Авторы статьи:

Окушко Наталия Борисовна, канд.физ.-мат.наук, доц. каф. физики КузГТУ. Email: emf@mail.ru

Лавряшина Таисия Васильевна, канд.физ.-мат.наук, доц. каф. физики КузГТУ. Email: lavr-tv@mail.ru

Вершинин Дмитрий Сергеевич, студент КузГТУ. Email: dimavershinin1@mail.ru