

просто поиск учащимися вариантов решений, а управляемый учителем поиск.

Примеров достаточно, приведём один из них. На демонстрационном столе собирается электрическая цепь, состоящая из источника тока (220В), ключа K_1 , лампы накаливания (60 Вт, 220В) и соединённых последовательно с ней лампочки (3,5В), зашунтированный ключом K_2 . Выполняется два опыта:

1) K_2 замкнут, K_1 замыкаем, K_2 размыкаем – L_1 и L_2 нормально светят;

2) K_2 разомкнут, K_1 замыкаем – L_2 сразу перегорает.

Имеем: конечное состояние цепи в обоих случаях одинаково, а результаты разные. Таким образом, создано противоречие. Возникает учебно-познавательная проблема: как согласовать результаты опытов? Равнодушных нет, интерес имеет место, а активность в поиске решения без управления со стороны учителя проявляют далеко не все учащиеся.

Это управление осуществляется на основе диалектически целесообразной системы вопросов и педагогически оправданной меры помощи при индивидуальном подходе.

Н. В. Лукашевич

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А. Н. Купо**, канд. техн. наук, доцент

ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ»

Изучая тему «Поверхностное натяжение», мы рассматриваем формулу Лапласа для разности давлений по разные стороны искривленной поверхности жидкости:

$$\Delta P = \sigma \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right), \quad (1)$$

где σ – коэффициент поверхностного натяжения жидкости, R_1 и R_2 – радиусы кривизны двух взаимно перпендикулярных сечений.

Чтобы закрепить данный материал в памяти, мы попробуем, используя формулу Лапласа, определить избыточное давление в мыль-

ном пузыре. Так как мыльный пузырь представляет сферу, то радиусы $R_1 = R_2 = R$ и избыточное давление будет

$$\Delta P = 2 \frac{\sigma}{R}. \quad (2)$$

Однако на практике оказалось, что измеренное давление в два раза больше (2). В таком случае возникает вопрос: почему?

Чтобы ответить на этот вопрос необходимо детально рассмотреть строение мыльного пузыря. При изучении строения выясняется, что мыльная пленка, образующая пузырь, имеет две поверхности: наружную и внутреннюю. Избыточное давление в пузыре обусловлено обеими поверхностями пленки:

$$\Delta P = \Delta P_e + \Delta P_i = 2 \frac{\sigma}{R_c} + 2 \frac{\sigma}{R_i}, \quad (3)$$

где R_c и R_i – радиусы наружной и внутренней поверхностей. Так как толщина плёнки мала, то радиусы поверхности можно считать одинаковыми. Тогда для избыточного давления в пузыре мы получим:

$$\Delta P = 4 \frac{\sigma}{R}, \quad (4)$$

которое в два раза больше, чем в формуле (2).

Противоречия в данной ситуации возникает потому, что тонкая мыльная пленка, образующая пузырь, воспринимается как одна поверхность, разделяющая объёмы внутри и снаружи, подобно пузырьку воздуха в жидкости. В данном случае из вида упущено, что формула Лапласа даёт скачок давления по разные стороны поверхности раздела двух сред, например, жидкости и газа.

Н. С. Морозов

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **С. А. Лукашевич**, ст. преподаватель

ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОБЛЕМНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ

Использование опорных конспектов позволяет распространить метод проблемного обучения на процесс повторения теоретического