**Тема: Методы решения задач нетрадиционными способами для формирования познавательной самостоятельности учащихся при подготовке к олимпиаде по физике.**

Анализ содержания олимпиадных заданий, предлагаемых учащимся на разных уровнях и видах олимпиад по физике, позволил установить, что все олимпиадные задачи, независимо от уровня олимпиады, отличаются от типовых школьных задач. Главной отличительной особенностью олимпиадных задач по физике является нестандартность, хотя для решения таких заданий требуется применить знания в объеме школьных курсов физики и математики. При этом решение олимпиадных физических задач требует умения строить физические модели, глубокого понимания физических законов, умения самостоятельно применять их в различных ситуациях, а также свободного владения математическим аппаратом. Сформировать у школьников готовность к участию в физических олимпиадах возможно лишь при систематическом обучении их решению нестандартных расчетных и экспериментальных задач при изучении конкретных тем. Для этого на уроках физики и при обучении на специально организованных образовательных площадках учащиеся учатся решать не только задачи с явно заданной физической моделью, но и задачи, подразумевающие самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, осваивают методы самостоятельного планирования и проведения экспериментов.

Подготовка школьников к решению олимпиадных задач позволяет не только выявить и подготовить талантливых детей, но и сформировать у них высокий уровень познавательной самостоятельности, навыки мышления, умение выбирать оптимальный путь решения. Несомненно, можно включать олимпиадные задания в контекст урока, однако сделать это в рамках часов, отведенных на преподавание предмета, крайне сложно. Для успешного формирования познавательной самостоятельности школьникам необходимо дополнительно заниматься, учиться решать олимпиадные задания. В связи с этим необходимо введение дополнительных общеразвивающих программ, факультативов, элективных курсов, направленных на развитие у школьников мотивации к углубленному изучению физики, формирование познавательной самостоятельности. Включение практикума по решению олимпиадных задач в учебный процесс позволяет сформировать у учащихся высокий уровень познавательной самостоятельности. Повышение уровня сложности заданий от простого к сложному, выход за рамки школьной программы позволяет постепенно расширить кругозор учащегося и стимулировать его к самостоятельному поиску решения задач, сформировать личностную потребность к успеху в академических достижениях.

**Задача 1:** В цилиндрическом сосуде с площадью дна https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image001.png с помощью нити удерживают под водой кусок льда, внутри которого имеется воздушная полость. Объём льда вместе с полостью равен https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image002.png, плотность льда https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image003.png. После того как лёд растаял, уровень воды в сосуде уменьшился на https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image004.png. Найдите объём https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image005.png воздушной полости .

Решение задач такого типа возможно с применением «метода весов», включающего действия:

1. Изобразить графическую модель ситуации, описанной в задаче, для двух состояний жидкости и погруженного в неё тела (в начале и конце опыта).

2. Построить физическую модель ситуации задачи.

3. Записать второй закон Ньютона для всего содержимого сосуда для выделенных состояний.

4. Сравнить и записать уравнения для силы давления на дно сосуда в начале и конце опыта.

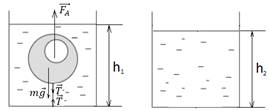
5. Сравнить количество неизвестных физических величин и количество уравнений. В случае необходимости записать дополнительные уравнения.

6. Решить полученную систему уравнений относительно искомой величины.

7. Оценить полученный результат на достоверность (при возможности провести экспериментальное исследование с целью проверки правильности полученного теоретического результата) .

Применим данный обобщенный метод для решения задачи № 1.

На рисунке изобразим графическую модель ситуации задачи для первого и второго состояния воды и погруженного в неё куска льда с полостью.



Графическая модель ситуации задачи № 1

Пусть https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image007.png- масса льда, https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image008.png- масса воды в сосуде, https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image009.png- уровень этой жидкости в состоянии 1, https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image010.png- ее уровень в состоянии 2 после таяния льда, https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image011.png – сила натяжения нити.

Вес содержимого сосуда и сила давления столба жидкости в состояниях 1 и 2 будут равны соответственно:

https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image012.png (1)

https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image013.png (2)

Приравняем правые части уравнений (1-2) и выразим Т:

https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image014.png (3)

Запишем II закон Ньютона для куска пористого льда в проекции на ось, направленную вертикально вниз:

https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image015.png, (4)

где https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image016.png – объем льда в куске.

Подставим в уравнение (4) выражение (3) для Т:

https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image017.png https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image018.png (5)

Найдем значение объёмаhttps://science-education.ru/i/2020/6/29138/image019.png воздушной полости

https://science-education.ru/i/2020/6/29138/image020.png

**Задача 2:** Человек стоит на расстоянии a = 10 м от реки. На расстоянии b = 50 м от реки горит костра. Расстояние между перпендикулярами, которые соединяют прямолинейный берег реки с человеком и костром, равна l = 80 м. Человек бежит по берегу со скоростью v = 5 м / с до реки, зачерпывает ведро воды, затем бежит к костру и заливает его. Какое минимальное время необходимое для этого, если время на зачерпывания воды и ее выливания на костер составляет t 0 = 8 с [4, c.19].

Для решения задачи используем оптико-механическую аналогию.

1.Представляем, что в исходном положении человека находится источник света, граница между берегом и рекой выступает в роли зеркала, костер — точкой, через которую проходит отраженный луч.

2.На основе положений геометрической оптики: прямолинейности распространения света и закона его отражения, а также принципа Ферма (свет распространяется таким путем, для прохождения которого требуется наименьшее время) выполняем рисунок и решаем задачу

Зеркально отразим положение человека относительно берега реки, для этого продлим перпендикуляр от человека вниз за линию берега, отложим на нем отрезок СN=CM, и соединим точки N и В. Прямая NB - краткий путь к костру (теоретически). А практически - человек должен идти по берегу. Найдем этот путь.

СМ:АВ=СО:ОА

Пусть ОС - х м

АО - (30-х)м

10/50=х/(80-х)

(80-х)10=50х

800-10х=50х

60х=800

х=13,3(м) - ОС

ОM=√10²+13,3²=16,6(м)

ВО=√50²+(80-13,3)²=83,4(м)

ВN=**BO+OM**=83,4+16,6=100(м) - **краткий путь к костру**

t=S:V

100:5=20(с) - время движения человека к воде, затем к костру

8 с необходимо, чтобы зачерпнуть ведро воды

20+8=28(с) - минимальное время, необходимое человеку, чтобы залить костер.

Ответ: 28с

Учитель физики Тухфатуллина Л.М. 26.08.2024г