

ОТ ШКОЛЬНЫХ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ К СЕРЬЕЗНОЙ ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ, ФИЗИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ

Экелекян В.Л.

Кафедра теоретической физики физического факультета
МГУ им. М.В.Ломоносова

Интенсивная подготовка к экзаменам в формате ГИА и ЕГЭ в последние годы достаточно негативно влияют на организацию и проведения междисциплинарных и специализированных школьных исследовательских проектов в старших классах, подвигая его на второй, а то и третий план. Мотивы этого в целом отрицательного обстоятельства понятны и объяснимы: школьник решает свою проблему, которая будет определять его дальнейшую судьбу в жизни, а времени заниматься дополнительной подготовкой по таким предметам, как математика, физика и др. ни фактически, ни практически не имеется.

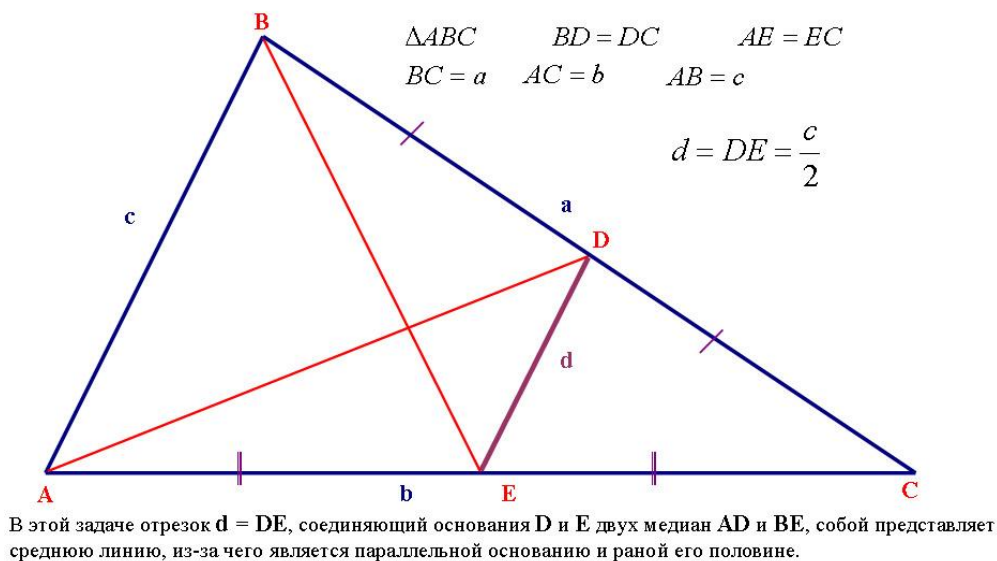
Цель моего выступления – к сложившейся ситуации подойти с другого конца. Перед учеником 9 – 11 классов ставится серьезная задача по конкретному предмету, указываются временные контуры и основополагающие направления по решению этой проблемы. Далее в обязательном порядке указываются и решаются те задачи в системе ЕГЭ, чаще всего из раздела «С», которые без предварительной подготовки исследовательской проектной деятельности невозможно решить.

Моя двухгодичная практика работы со школьниками Гагаринского района Москвы по дополнительной подготовке ЕГЭ по математике и физике показала жизнеспособность этого подхода (работа организована в рамках ОМЦ ЮЗАО). Более того, в некоторых случаях такой подход приводит к открытиям, как со стороны учеников, так и учителей, а то, что полученные новые результаты становятся достоянием широких заинтересованных масс через публикации и выступления на всевозможных конференциях и конкурсах, это уже практика, проверенная временем.

Ниже, в качестве примера приводятся три проблемы по математике, физике и информатике. Это только схема работы.

Математика: ставится фундаментальная проблема по определению расстояния между основаниями биссектрис, медиан и высот треугольника. Дальнейшее расширение задачи: это определение таких же расстояний между точками оснований разных элементов и рассмотрение частных категорий треугольников – равносторонних, равнобедренных, прямоугольных, остроугольных и тупоугольных. Например, если

рассмотреть расстояние между основаниями двух медиан треугольника, то этот отрезок просто будет совпадать со средней линией треугольника со всеми вытекающими от этого факта последствиями:

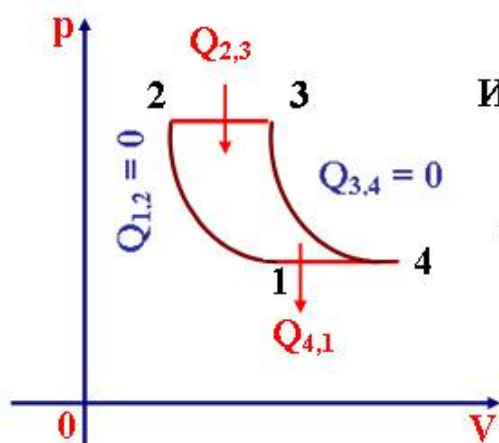


Отметим, что в заданиях С2 (стереометрия) и С4 (планиметрия) среди 100 задач 44 решаются или имеют отношение к подставленной выше проблеме [1].

Физика: ставится следующая глобальная задача по термодинамике идеального газа:

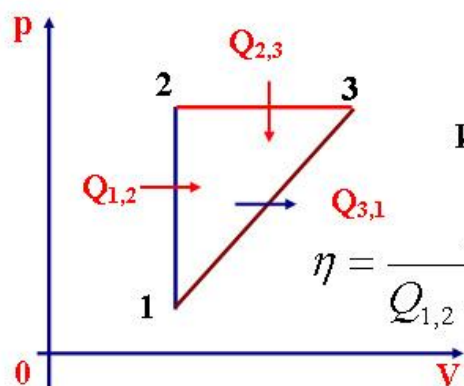
- 1) термодинамика изопроцессов, циклического и адиабатного процессов (последствия первого начала термодинамики),
- 2) расчет средней квадратичной скорости и средней кинетической энергии молекул идеального газа,
- 3) второй закон термодинамики и в связи с этим рассмотрение задач по тепловым двигателям, КПД идеального теплового двигателя, цикл Карно и экологические последствия работы тепловых двигателей.

В качестве примера приводится рассмотрение изобарно-адиабатного и изобарно-изохорно-линейного циклических процессов с точки зрения вычисления соответствующих коэффициентов полезного действия:



Изобарно-адиабатный процесс

$$\eta = \frac{A}{Q_{2,3}} = \frac{Q_{2,3} - |Q_{4,1}|}{Q_{2,3}}$$



Изобарно-изохорно-линейный процесс

$$\eta = \frac{A}{Q_{1,2} + Q_{2,3}} = \frac{Q_{1,2} + Q_{2,3} - |Q_{3,1}|}{Q_{1,2} + Q_{2,3}} = \frac{A}{|Q_{3,1}| + A}$$

Большинство задач разделов «В» и «С» единого государственного экзамена по физике, имеющих отношение к термодинамике обязательно решаются с помощью выше указанных и им аналогичных формул и понятий [2]

Информатика: продемонстрируем возможности интегрированного подхода решения задачи сложности «В» по ЕГЭ, имеющей право быть темой исследовательской работы по информатике:

в системе счисления с некоторым основанием десятичное число 49 записывается в виде 100. Укажите это основание [3].

Данное задание относится к теме «Представление числовой информации в памяти компьютера. Перевод, сложение и умножение в разных системах счисления».

<p>Дано: $49_{10} = 100_x$</p>	<p>Решение: Представим данные числа в развернутой форме: $49_{10} = 4 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 = 100_x = 1 \cdot x^2 + 0 \cdot x^1 + 0 \cdot x^0$.</p> <p>Решим полученное уравнение:</p> $x^2 = 49,$ $x = \pm 7.$ <p>Поскольку основанием системы счисления не может являться</p>
--	--

	отрицательное число, искомое основание равно 7.
Найти: $x - ?$	<i>Ответ: 7.</i>

В проектной работе задач такого содержания можно анализировать возможность как других систем счисления исходных чисел, так и более содержательных чисел в правой части. Тогда алгебраическая сторона вопроса будет затрагивать уравнения третьего и более высокого порядка. Естественно, что в таких случаях решение будут иметь место при более узких симметричных начальных условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Математика**: 50 типовых вариантов экзаменационных работ /авт.-сост. А.П. Власова, Н.В. Евсеева, Н.И. Латанова и др. – М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, 2010 – (полный комплект пособий к ЕГЭ).
2. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ: 2010 : **Физика** / авт.-сост. А.В. Берков, В.А. Грибов. – М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, 2010. (ФИПИ).
3. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ : 2010 : **Информатика** /авт.-сост. П.А. Якушин, Д.М. Ушаков. – М.: АСТ: 2010. (ФИПИ).