

Методика обучения решению сложных и нестандартных задач по физике.

магистрант Критский Д.А.

Научный руководитель: доцент каф. общ. ф.,
к. ф.-м. н. Панчишкина И.Н.

Статистика выполнения заданий ЕГЭ по физике в 2017г.

Средний процент выполнения заданий



Объект исследования – процесс дополнительного обучения физике с учениками общеобразовательных учреждений, сдающих экзамен по физике.

Предмет исследования – технология подготовки и проведения занятий для решения сложных и нестандартных задач.

Цель исследования – разработка рекомендаций по решению сложных и нестандартных задач по физике.

Гипотеза исследования – предлагаемая система занятий в рамках элективного курса «Приемы решения задач по физике» повысит эффективность обучения и качества знания школьников.

Учебно-тематический план

№ п/п	Содержание	Кол-во часов
1	Вводное занятие.	2
2	Структура задачи. Требования к оформлению решения задачи.	2
3	Метод моделирования.	8
4	Конкретизация условия задачи.	2
5	Сохраняющиеся величины в задачах.	4
6	Суперпозиция.	4
7	Использование графиков.	4
8	Использование симметрии .	2
9	Обобщающее итоговое занятие.	2
	Итого	30

Пример *простой* задачи:

Задание №3 первой части ЕГЭ (процент верного выполнения $\sim 70\%$):

Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стреляет дробью из ружья в горизонтальном направлении. Масса дроби равна 0,03 кг. Скорость дроби при выстреле равна 300 м/с. Какова скорость охотника после выстрела?

Пример сложной задачи:

Охотник массой 60 кг, находящийся в лодке массой 40 кг, движущейся со скоростью 0,3 м/с, стреляет дробью из ружья под углом 75° к горизонту. Масса ружья равна 4 кг. Масса дроби равна 0,03 кг. Скорость дроби при выстреле равна 300 м/с. Сколько выстрелов необходимо совершить, чтобы лодка полностью остановилась?

Критерии сложной задачи:

- В задачу введены дополнительные условия;
 - Неочевидная, нестандартная формулировка этих условий;
 - При решении используется несколько разделов физики или несколько физических законов.
-

С какой скоростью должна лететь муха, чтобы при столкновении со стеной от нее не осталось и мокрого места?

$$\frac{mv^2}{2} = Q_n + Q_u, \text{ где } Q_n - \text{ энергия, необходимая для нагрева мухи, } Q_u -$$

энергия, необходимая для испарения мухи. Подставив значения тепловых энергий, получаем:

$$\frac{mv^2}{2} = cm(100 - t) + Lm, \text{ где } c - \text{ удельная теплота нагрева воды, } L -$$

удельная теплота испарения воды. Отсюда выразим скорость мухи:

$$v = \sqrt{\frac{2cm(100 - t) + 2Lm}{m}},$$

$$v = \sqrt{2c(100 - t) + 2L},$$

$$v = \sqrt{2 * 4200(100 - 25) + 2 * 2258000} = 2268 \text{ м/с.}$$

Результаты входной контрольной работы

	Задача по теме «Механика» (3б.)	Задача по теме «Электродинамика» (3б.)	Задача по теме «МКТ» (3б.)	Суммарный первичный балл (9б.)	Процент выполнения работы
Контрольная группа	0,5	0,41	0,51	1,42	15,8%
Экспериментальная группа	0,45	0,42	0,49	1,36	15.1%

Результаты выходной контрольной работы

	Задача по теме «Механика» (3б.)	Задача по теме «Электродинамика» (3б.)	Задача по теме «МКТ» (3б.)	Суммарный первичный балл (9б.)	Процент выполнения работы
Контрольная группа	0,66	0,52	0,71	1,89	21%
Экспериментальная группа	0,47	0,43	0,57	1,36	16.3%

Результативность контрольной и экспериментальной групп.



Выводы:

Курс позволяет обучающимся переосмыслить подход к решению физических задач, обобщить и систематизировать знания методов решения задач.

Внимание обучающихся направленно на основные идеи, принципы изучения физики; и в частности – решения задач.

Большой упор поставлен на рассмотрение сложных и нестандартных задач, что помогает обучающимся в условиях необходимости успешного решения задач с развернутым ответом на ЕГЭ по физике.