

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ОГЭ ПО ФИЗИКЕ

Трифопова Людмила Борисовна, председатель предметной комиссии ОГЭ по физике

В настоящее время продолжило снижаться количество выпускников 9 классов, как средних общеобразовательных школ, так и лицеев и гимназий, сдающих физику. Отчасти это объясняется увеличением числа школьников, выбирающих для сдачи информатику, поскольку вузы стали активней принимать информатику в качестве вступительного экзамена.

Впервые за три года 9 человек не сдали экзамен. Наблюдается существенное снижение и качественного показателя ОГЭ по физике. Это может быть связано как с увеличением количества качественных заданий на объяснение физических процессов (такие задания всегда вызывают затруднения школьников), так и с ужесточением системы оценивания экспериментального задания. Если учащийся записывает результаты прямых измерений без указания абсолютной погрешности измерения, то не зависимо от дальнейших действий он получает 0 баллов.

Более высоким качеством сдачи ОГЭ выделяются Томск и Северск (сравнение проводится среди муниципалитетов с количеством участников ОГЭ более десяти). Лидерство Томска и Северска обусловлено, в числе прочих причин, большим количеством крупных школ с возможностью организовать профильное обучение и предпрофильную подготовку, доступностью для школьников этих муниципалитетов различных дополнительных курсов, а для педагогов – возможностью участия в семинарах по подготовке к ОГЭ, проводимых в областном центре. Кроме того, следует отметить высокое качество сдачи экзамена в ОГОУ, что является следствием участия в экзамене большого количества выпускников 9 класса такого областного государственного учреждения как Томский физико-технический лицей с углубленным изучением физики.

По группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа образовательной организации выделяются лицеи и гимназии, в которые, как правило, проводится отбор школьников по способностям, отводятся дополнительные часы на изучение физики. По качественному показателю лидируют лицеи, т.к. исторически образовательные учреждения с углубленным изучением физики и математики называются лицеями, с углубленным изучением гуманитарных дисциплин – гимназиями.

Содержание экзаменационной работы определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по физике.

На экзамене разрешается использовать непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика) и экспериментальное оборудование. Определить, является ли калькулятор программируемым или нет, можно по номеру на вычислительном устройстве. Наличие в этом номере литеры Р означает «programmable» (программируемый), в память которого можно ввести более ста формул, что на экзамене запрещено.

Основные затруднения выпускников 9 классов были связаны с заданиями на умения:

- Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул
- Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач
- Объяснять физические процессы и свойства тел в заданиях повышенного уровня сложности
- Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)

В задании №5 на вычисление значения величины при анализе явлений с использованием законов и формул, с которым в среднем справились 27,2%, требовалось найти емкость топливного бака, который вмещает 64 кг керосина. Большинство школьников не догадалось открыть таблицу плотностей, приведенную в начале теста и использовать в решении плотность керосина, в результате указав неверный ответ.

В задании 21 нужно было ответить на следующий вопрос. В нагретую пробирку поставили вертикально открытым концом в воду, налитую в блюдце. Изменится ли и если изменится, то как, уровень воды в пробирке по мере ее остывания. Ответ поясните

Задача предполагала такое пояснение. По мере остывания пробирки, давление воздуха в ней начнет уменьшаться. На поверхность воды в блюдце действует атмосферное давление, независящее от нагревания или охлаждения пробирки. Чтобы скомпенсировать уменьшение давления воздуха в пробирке и для установления равенства давления внутри пробирки с внешним атмосферным давлением, необходимо, чтобы увеличилось гидростатическое давление внутри пробирки, т.е. чтобы уровень воды в пробирке поднялся.

Правильный ответ «уровень воды в пробирке повысится» с пояснением записали только 21,96% экзаменуемых.

Приведем расчетные комбинированные задачи, вызвавшие наибольшие затруднения школьников.

Задача 24.

С какой скоростью нужно бросить вертикально вниз с высоты 1,25 м шарик, чтобы после удара он поднялся на высоту в 3 раза большую, если в процессе удара теряется 40 % механической энергии шара? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Решение.

Полная механическая энергия шарика в начальный момент времени

$$E_1 = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

Полная механическая энергия шарика после удара в конце подъёма

$$E_2 = 3mgh$$

В задаче сказано, что 40% механической энергии шара теряется, следовательно, механическая энергия после удара равна 60% энергии, которой шарик обладал перед ударом:

$$0,6E_1 = E_2,$$

или в виде

$$0,6 \cdot \left(\frac{mv^2}{2} + mgh \right) = 3mgh,$$

откуда

$$v = \sqrt{8gh} = 10 \text{ м/с.}$$

Задача 25.

Найдите силу тяги, развиваемую при скорости 12 м/с электровозом, работающим при напряжении 3 кВ и потребляющим ток 1,6 кА. КПД двигателя электровоза равен 85%.

Решение.

КПД двигателя электровоза можно записать в виде

$$\eta = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100\%$$

где $P_1 = Fv$ - полезная мощность электровоза; $P_2 = UI$ - затраченная мощность электровоза.

Отсюда получаем значение силы тяги F:

$$F = \frac{UI\eta}{v \cdot 100\%} = 340 \cdot 10^3 \text{ Н,}$$

что составляет 340 кН

Очевидно, что в связи с концентрической системой обучения физике решению задач по данным темам уделяется недостаточно времени.

В целом КИМы ОГЭ по физике соответствуют учебнику Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика / Физика, ДРОФА, 9-й класс, по которому занимаются 93% школьников Томской области.

Согласно ФГОС ООО, в подготовке школьников должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, в том числе умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Это умение проверялось при выполнении экспериментального задания №17, например, по определению жесткости пружины.

Образец возможного выполнения задания включал следующие элементы:

1. Схема экспериментальной установки.
2. Запись формулы.
3. Результаты прямых измерений с указанием абсолютной погрешности измерения.
4. Значение косвенного измерения.

Неуспешность выполнения данного задания, как было сказано, была, как правило, связана с приведением школьниками результатов прямых измерений без указания абсолютной погрешности.

Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; смысловое чтение проверялось в заданиях №№19,20.

Задание 19. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Допустимое время пребывания водолаза на глубине прямо пропорционально глубине погружения.
 - 2) Декомпрессия — это набор процедур, призванных обеспечить подъём аквалангиста или водолаза с глубины без риска для здоровья.
 - 3) Батисфера представляет собой самоуправляемый аппарат для исследования морских глубин.
 - 4) Главный недостаток колокола Галлея заключается в том, что отсутствовала подача воздуха под колокол.
 - 5) По мере погружения колокола плотность и давление воздуха в нём увеличиваются.
- Это задание успешно выполнили 79.93 % школьников.

В задании 20 на применение информации из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач, с которым в среднем справились 24,1%, необходимо было узнать, допустима ли работа водолаза на глубине 30 метров в течение 2,5 часов, взяв информацию из таблицы.

Давление (дополнительно к атмосферному), атм.	Допустимое время пребывания в рабочей зоне
0,10–1,3	5 ч 28 мин.
1,31–1,7	5 ч 06 мин.
1,71–2,5	4 ч 14 мин.
2,51–2,9	3 ч 48 мин.
2,91–3,2	2 ч 48 мин.
3,21–3,5	2 ч 26 мин.
3,51–3,9	1 ч 03 мин.

Проблема, с которой столкнулись школьники при выполнении данного задания состояла в том, чтобы найти давление, дополнительно к атмосферному, на глубине 30 м. С этим большинство школьников не справилось.

Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся

1. Затруднения в умении вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул связано с неясностью заданных физических величин и соответственно с невнимательностью учащихся.

2. Затруднения в объяснении физических процессов и свойств тел связано с тем, что в процессе обучения физике недостаточно времени отводится деятельности по объяснению явлений на основе построения связных письменных объяснений с аргументами в виде законов, формул или правил. Другая причина, возможно, заключается в том, что выпускники незнакомы с правилами оформления качественных задач на экзамене и критериями их оценивания.

3. Решению комбинированных задач повышенной сложности по темам «Механика» и «Электрические явления» в основной школе уделяется недостаточное внимание в связи с концентрической системой обучения физике.

Оптимальным вариантом подготовки к ОГЭ по физике является системное изучение теоретического материала курса физики основной школы с использованием исследовательского метода обучения, сопровождающееся решением качественных и количественных комбинированных задач различного уровня сложности и выполнением лабораторных работ, позволяющих приобрести навыки работы с физическим оборудованием. Важным является также совершенствование навыков создания, применения и преобразования знаков и символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач; смыслового чтения, объяснения физических процессов и свойств тел.

Для решения комбинированных задач повышенной сложности по темам «Механика» и «Электрические явления» целесообразно организовать дополнительные занятия в рамках предпрофильной подготовки школьников.

Ежегодно ФИПИ проводит анализ результатов экзаменационной кампании по всем предметам и публикует документы, определяющие структуру и содержание КИМ ОГЭ (кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников, спецификация и демонстрационный вариант КИМ); открытый банк заданий ОГЭ, с которыми необходимо знакомить школьников. А также учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ОГЭ; аналитические отчеты о результатах экзамена, методические рекомендации и методические письма прошлых лет.

В процессе преподавания физики в основной школе необходимо:

- формировать элементы самостоятельной интеллектуальной деятельности на основе овладения несложными физическими методами познания окружающего мира (умение использовать элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа, определять сущностные характеристики изучаемого объекта, развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства умения);
- развивать умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки до получения и оценки результата);
- продолжить формирование умения вести поиск информации и работать с ней;
- развивать умение логического, знаково-символического и алгоритмического мышления, пространственного воображения, представлений о компьютерной грамотности;
- воспитывать убежденность в позитивной роли физики в жизни современного общества, понимание перспектив развития энергетики, транспорта, средств связи и др.; овладевать умениями применять полученные знания для получения разнообразных физических явлений;
- развивать умения применять полученные знания и умения для безопасного использования веществ и механизмов в быту, сельском хозяйстве и производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- формировать умения аргументированно обосновывать и отстаивать высказанное суждение, оценивать и принимать суждения других.

Для реализации учебной деятельности обучающихся с повышенным уровнем подготовки целесообразно использовать технологии обучения: проблемного, проблемно-модульного обучения, критического мышления, решения исследовательских задач, обучения по

индивидуальным образовательным маршрутам и др. Уделить внимание предпрофильной подготовке школьников.