

Вызовы времени и преподавание физики

Олег Николаевич Урюпин

ФТИ им. А.Ф. Иоффе, 194021 Санкт-Петербург,
Россия.

O.uryupin@mail.ioffe.ru

2021

1.1 ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ

**В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ЛАВИНООБРАЗНО
МЕНЯЮТСЯ УСЛОВИЯ ЖИЗНИ, УЧЁБЫ И
РАБОТЫ ВО ВСЕХ УГОЛКАХ ЗЕМНОГО
ШАРА И ВО ВСЕХ СФЕРАХ
ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.
РОССИЯ ОТ ЭТОГО ПРОЦЕССА
НЕОТДЕЛИМА.**

1.2 ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ

С ТАКИМ КОМПЛЕКСОМ ОБЩЕМИРОВЫХ ВЫЗОВОВ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО ЕЩЕ НЕ СТАЛКИВАЛОСЬ.

РЕШЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ НА БАЗЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ ЦЕЛОСТНЫХ ГАРМОНИЧНО РАЗВИТЫХ ЛИЧНОСТЕЙ, СПОСОБНЫХ К САМОРАЗВИТИЮ В УСЛОВИЯХ АГРЕССИВНОЙ БЫСТРОМЕНЯЮЩЕЙСЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕТ НОВЫХ ПОДХОДОВ.

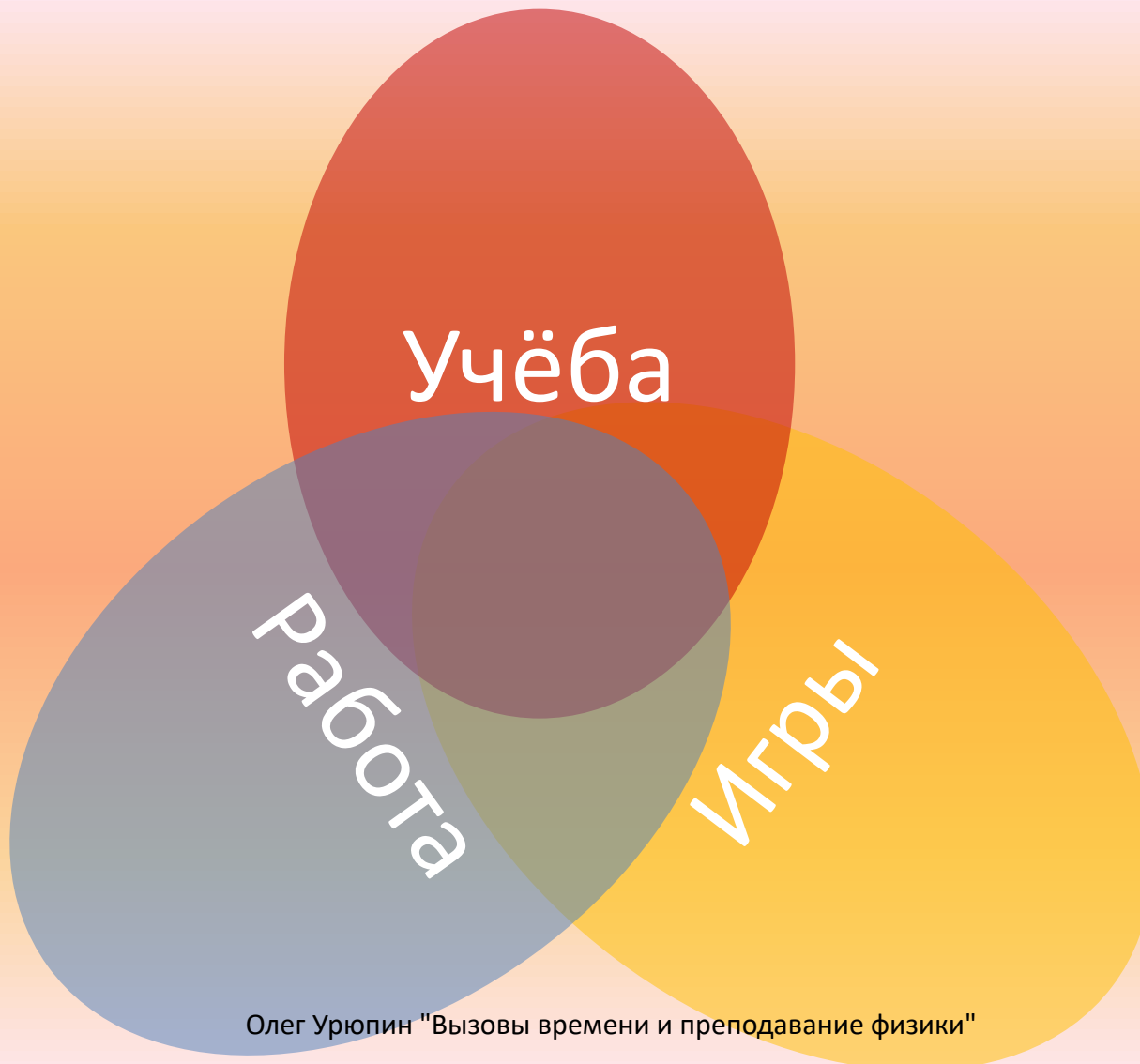
1.3 Вызовы времени

**КОММУНИКАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
УЖЕ ПРИВЕЛИ К МАССОВОМУ
ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НОВЫХ ФОРМ
ОБУЧЕНИЯ И ПРОДОЛЖАЮТ МЕНЯТЬ
УСТОЯВШИЕСЯ ТЕХНОЛОГИИ
ОБРАЗОВАНИЯ.**

1.4 Вызовы времени

**ПАНДЕМИЯ ОКОНЧАТЕЛЬНО РАЗРУШИЛА
ЗАСТОЙНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ.
НЕУДЕРЖИМОЕ СОКРАЩЕНИЕ
АУДИТОРНОГО ВРЕМЕНИ БУДЕТ
ПРОДОЛЖАТЬСЯ И ДАЛЬШЕ. ПОЭТОМУ
НЕОБХОДИМО НАХОДИТЬ НОВЫЕ
ПОДХОДЫ ДЛЯ РАСКРЫТИЯ ЛИЧНЫХ
СПОСОБНОСТЕЙ КАЖДОГО УЧАЩЕГОСЯ.**

1.5 Вызовы времени



Каждый учащийся распределяет своё активное время между учёбой, работой и играми.

Соотношение между этими сферами меняется на протяжении всей жизни и оно **ИНДИВИДУАЛЬНО.**⁶

1.6 Вызовы времени

Вывод:
**Времена, когда ритм
жизни учащихся
определялся учебным
заведением, прошли и не
вернутся.**

1.7 Вызовы времени

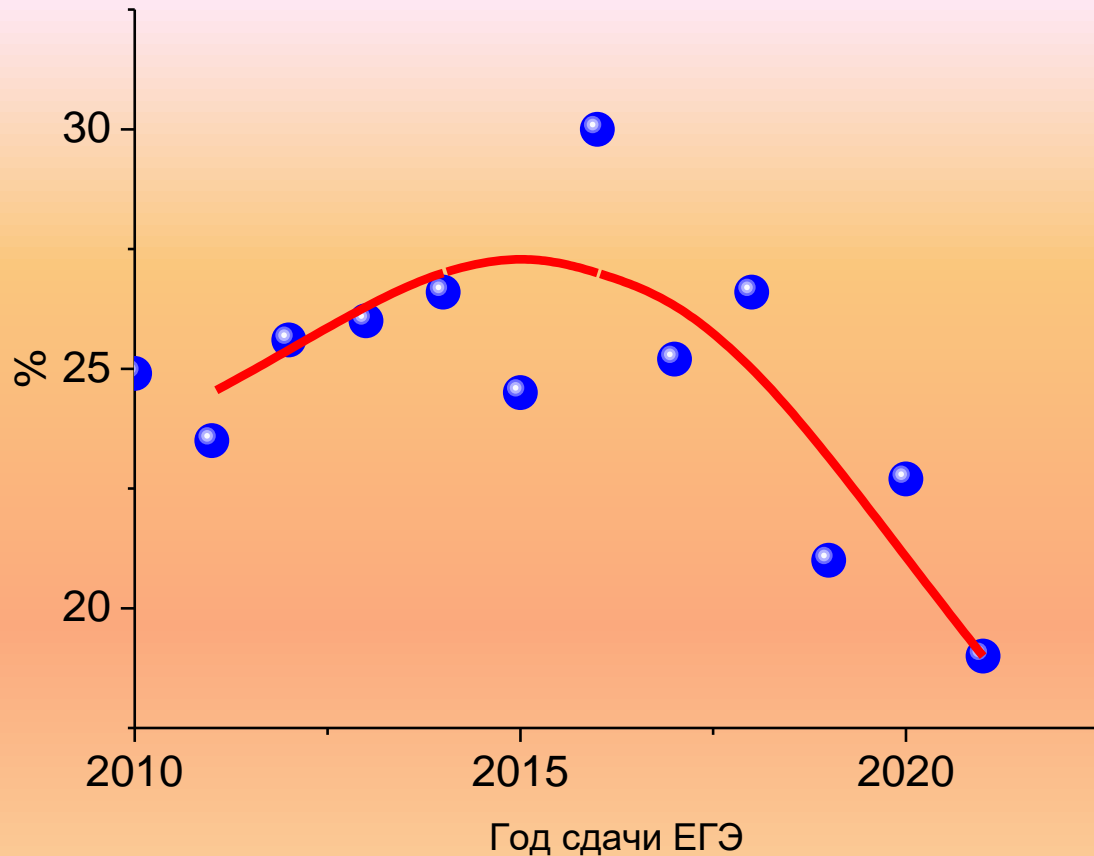


График зависимости % выпускников, сдававших ЕГЭ по физике по годам.

Вывод:
Наблюдается падение интереса учащихся к физике в последние годы.

1.8 Вызовы времени

Причины падения интереса к физике:

1. Изменение приоритетности дисциплин. Физика перестала быть главной движущей силой в науках.
2. Отсутствие результатов исследований современных физиков в программах обучения общего среднего и среднего специального образования.
3. Последние включения новых разделов:

Атомная энергетика . Используется с 1950-х годов, включена в программы обучения в середине 1960-х годов.

Лазер. Создан в 1960 г., включен в программы обучения в 1970-х годах.

Высокотемпературная сверхпроводимость (ВТСП). Открыта в конце 1980-х годов и сразу включена в программы.

**Ощущение учащихся:
на фоне других наук
Физика – «замшелый предмет».**

2.1 Преподавание физики

Как ответить на вызовы времени?

1. Надо вернуться в первоначальному смыслу слова «УЧИТЬСЯ», т.е. учащиеся должны «УЧИТЬ СЕБЯ»!
2. А учебное заведение обязано обеспечить условия для этого, предоставив каждому равные возможности.
3. Учебное заведение должно выстраивать процесс обучения так, чтобы он синхронизировался с учащимися и позволял оперативно реагировать на возникающие у них трудности.

2.2 Преподавание физики

Как ответить на вызовы времени?

4. Учебные пособия должны обеспечивать возможность самостоятельного изучения предмета и предусматривать использование развивающего диалога преподаватель – учащийся.

5. В пособии Физика должна представлять целостным единым предметом, а не набором отдельных разделов.

2.3 Преподавание физики

Как ответить на вызовы времени?

6. На фоне единства теории и практики надо организовать глубокое погружение в физику с учётом индивидуальных особенностей учащихся.

7. Создать условия для активации всех основных видов памяти при изучении физики.

8. Выстроить систему самодиагностики усвоения материала учащимися.

2.4 Преподавание физики

Как ответить на вызовы времени?

Ю. Н. Урюпин К. О. Урюпина

*Физика.
Как решать задачи по
физике*



Создано учебное пособие, ориентированное на преодоление вызовов времени, перечисленных выше. Его использование обеспечивает реализацию предложенной перестройки обучения физике.

2.5 Преподавание физики

Как ответить на вызовы времени?

Задача №1

Автомобиль, двигавшийся по прямой траектории со скоростью 72 км/час, резко затормозил и остановился через 5 с после начала торможения. Найти ускорение автомобиля.

Сразу приступим к записи решения.

1. Сначала пишем номер задачи: Задача №1.
2. Затем записываем краткое условие задачи, включающее все необходимые для решения данные, константы и табличные значения. В записи надо применять общепринятые буквенные обозначения величин.

Краткая запись условий этой задачи выглядит так:

Задача №1.	Для этой задачи:	начальная скорость – v_0 ;
Дано		конечная скорость – v_k ; (если конечную скорость в этой задаче не записать, то задачу будет не решить),
$v_0 = 72$ км/ч		интервал времени – Δt , ускорение – a .
$\Delta t = 5$ с		
$v_k = 0$ м/с		
$a = ?$		

3. Внесистемные единицы переводим в международную систему "СИ". В этой задаче надо перевести 72 км/ч в м/с. Для этого в любой задаче цифры скорости достаточно разделить на 3,6: $72 : 3,6 = 20$ м/с.

4. Определяем раздел физики, уравнения которого нужны для решения. Это делаем после записи данных, т.к. обозначения величин "подсказывают" нам, какие уравнения искать. Перечень величин в "Дано" и их анализ показывают, что нам нужны формулы из раздела "Кинематика".

5. Рисуем эскизный рисунок, иллюстрирующий события, описанные в задаче, указываем координатные оси и направления векторов.

5.1. Раз автомобиль двигался по прямой траектории, нам достаточно выбрать одну координатную ось. Выбираем направление координатной оси ox , совпадающее с направлением его движения, и ставим точку начала отсчета (\bullet)0.

5.2. На рисунке прямоугольником показываем автомобиль и отмечаем, что он находился в двух разных состояниях: в первом – двигался со скоростью \vec{v}_0 , во втором – остановился.

6. Справа от данных пишем физический закон или буквенную запись определения искомой величины.

Задача №1.	СИ	6.1. Используем формулу из ячейки 2 раздела "Кинематика":	
Дано	20 м/с		(1)
$v_0 = 72$ км/ч			
$\Delta t = 5$ с			
$v_k = 0$ м/с			
$a = ?$			

6.2. Заменяем в (1) обозначения скоростей в соответствии с "Дано":

$$\vec{a} = \frac{v_k - v_0}{\Delta t} \quad (2)$$

Получилось, что в уравнении (2) мы выразили искомую величину через величины, записанные в условиях задачи.

6.3. Но уравнение (2) написано в векторном виде. Для вычисления величины ускорения необходимо записать уравнение для проекций векторов на ось ox . Знак проекции выбирается с учетом соотношения направлений векторов и оси. Если они совпадают по направлению, знак перед проекцией величины сохраняется, если противоположны – меняется на обратный. Если вектор равен нулю $\vec{v}_k = 0$, то знак перед проекцией обычно сохраняется $v_k = 0$. Вектор скорости \vec{v}_0 сонаправлен с осью ox , его проекция $v_0 > 0$, поэтому знак минус перед v_0 в уравнении сохраняется:

$$a = \frac{v_k - v_0}{\Delta t} \quad (3)$$

Уравнение (3) называется решением задачи в физическом виде.

7. Подставляем числа и проводим вычисления: $a = \frac{0 - 20}{5} = -4$ м/с².

7.1. Отрицательное ускорение означает, что вектор ускорения автомобиля \vec{a} направлен против оси ox . Автомобиль тормозил, а такое движение называется равнозамедленным.

8. Решение задачи обязательно заканчиваем написанием ответа. Если этого слова нет, считается, что задача до конца не решена. В ответе обязательно указываем единицы измерения полученной величины.

В чистовике решение задачи оформляем так:

Задача №1. СИ			
Дано	20 м/с		
$v_0 = 72$ км/ч			
$\Delta t = 5$ с			
$v_k = 0$ м/с			
$a = ?$			
		$\vec{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_k - v_0}{t_2 - t_1} \Rightarrow$ $\Rightarrow a = \frac{v_k - v_0}{\Delta t}$ $a = \frac{0 - 20}{5} = -4 \text{ м/с}^2$	
		Ответ: $a = -4$ м/с ²	

3. Приложение: Изучение печатных материалов на начальном этапе

Активация всех основных видов памяти

1. Запоминание увиденных и услышанных физических законов – **ОБРАЗНОЙ**.
2. Самостоятельная правильная запись физических законов и решения задач – **ДВИГАТЕЛЬНОЙ**.
3. Переживания при записи решения задачи на время и при беседе с преподавателем – **ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ**.
4. Запоминание прочитанных, услышанных и произнесенных физических терминов – **СМЫСЛОВОЙ**.

3. Приложение: Изучение печатных материалов на начальном этапе

3.1 Физика едина. Элементы теории даются внутри задач как их неотъемлемый элемент.

3.2 Обеспечивается плавное нарастание объёма знаний физических законов при их практическом использовании.

3. Приложение: Изучение печатных материалов на начальном этапе

3.3 Обеспечивается плавное нарастание объёма знаний физических величин, их обозначений и единиц измерения при их практическом использовании для решения задач.

3. Приложение: Изучение печатных материалов на начальном этапе

3.4 Обеспечивает усвоение порядка работы со справочными таблицами для поиска дополнительной информации, необходимой для решения задач.

3. Приложение: Изучение печатных материалов на начальном этапе

3.5 Алгоритм решения физических задач:

1. Сначала пишем номер задачи.
2. Затем записываем краткое условие задачи.
3. внесистемные единицы переводим в "СИ".
4. Определяем раздел физики, уравнения которого нужны для решения.
5. Рисуем эскизный рисунок, иллюстрирующий события, описанные в задаче, указываем координатные оси и направления векторов.
6. Справа от данных пишем **физический закон** или буквенную запись определения искомой величины.
- 6.3 **Выражаем искомую величину** через величины, данные по условию задачи.
7. Подставляем числа, записанные в условиях задачи, и **проводим вычисления**.
8. **Решение** задачи обязательно **заканчиваем** написанием ответа.

3. Приложение: Изучение печатных материалов на начальном этапе

3.6 Систематическое использование единого алгоритма решения и единой системы записи различных физических задач приводит к их устойчивому усвоению.

Пособие обеспечивает в аудиторных в внеаудиторных условиях:

4. Систематический контроль освоения материала

5. Самопроверку оперативной памяти

6. Беседы с преподавателем

7. Самопроверку долговременной памяти

8. Создание параллельных связи между учащимися

9. Самостоятельное решение задач

**Спасибо за внимание
к этому докладу!**