



Контекстные задачи по физике



Кемерово 2021

Министерство образования и науки Кузбасса
Кузбасский региональный институт повышения
квалификации и переподготовки работников образования

Контекстные задачи по физике

Сборник задач

Кемерово
Издательство КРИПКиПРО
2021

УДК 37.016.02
ББК 74.262.23
К65

*Рекомендовано
учебно-методическим советом
Кузбасского регионального института
повышения квалификации
и переподготовки работников образования*

Авторы-составители:

Л. Д. Урванцева, методист кафедры естественно-научных и математических дисциплин КРИПКиПРО, ст. преподаватель, почетный работник общего образования РФ;

Н. В. Крестьянникова, учитель физики МБОУ СОШ № 52 г. Кемерово, почетный работник общего образования РФ;

Е. Г. Мелентьева, почетный работник общего образования РФ

Рецензенты:

Н. И. Гордиенок, доцент кафедры общей и экспериментальной физики Института фундаментальных наук ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», кандидат химических наук, доцент;

А. В. Никитина, учитель физики МБОУ «Гимназия № 42», г. Кемерово, почетный работник общего образования РФ

Контекстные задачи по физике: сборник задач / Л. Д. Урванцева, Н. В. Крестьянникова, Е. Г. Мелентьева. – Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2021. – 72 с. – Текст : непосредственный. – ISBN 978-5-7148-0745-9.

Данный сборник включает задания, где описана конкретная жизненная ситуация, позволяющая использовать имеющийся у школьников социокультурный и практический опыт.

Задания такого типа позволяют рассматривать познавательные проблемы, представленные в виде подлинных условий и научных противоречий в физике. К каждой задаче представлено полное и развернутое решение.

Сборник задач адресован педагогам, преподающим физику в общеобразовательных организациях, а также учащимся, интересующимся предметом.

© Урванцева Л. Д., Крестьянникова Н. В., Мелентьева Е. Г., 2021

© Издательство КРИПКиПРО, 2021

ISBN 978-5-7148-0745-9

Введение

В процессе разработки и внедрения федеральных государственных образовательных стандартов особое внимание было обращено на поиск инновационных технологий для достижения требуемых результатов по физике, создание условий для всестороннего развития обучающихся, а также на формирование их готовности к самостоятельной деятельности и профессиональному самоопределению.

Международные исследования качества образования по предметам естественно-научного цикла, такие как: PISA, TIMSS, ICILS и PIRLS, позволяют выявить пробелы и проблемы, происходящие в системах образования разных стран, а также оценить эффективность стратегических решений в области образования.

Мониторинг ведется по результатам исследований, проводимых при помощи случайной выборки групп учащихся различных стран, населенных пунктов и общеобразовательных организаций. Инструментарий для исследования качества знаний учащихся является единообразным и осуществляется с учетом мнения международных образовательных организаций.

Ответ на вопрос «В каком направлении должна развиваться российская система общего образования?» был дан Президентом России в майском указе 2018 года: «...по обеспечению глобальной конкурентоспособности российского образования и вхождению Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству образования» [21].

Как показывает опыт педагогов-естественников, контекстное обучение включает компетентностные и практико-ориентированные задания [5; 7].

Организация деятельности, которая в процессе решения проблемы позволяет приобретать новые знания и применять их, составляет суть контекстного обучения.

Наиболее эффективным средством для приобретения опыта такого рода в условиях реализации требований федеральных государственных образовательных стандартов являются контекстные задачи. А требования к личностным, метапредметным и предметным результатам показывают **актуальность** использования задач такого типа на уроках физики.

Контекстная задача – это задача, в условии которой описана конкретная жизненная ситуация, позволяющая использовать имеющийся у школьников социокультурный опыт, а также мотивировать их для решения проблемы, обозначенной в тексте.

Контекстные задачи должны учитывать:

- описание проблемы, имеющее личностную значимость для ученика;
- возможное множество вариантов решения;
- отсутствие подсказок, направленных на решение поставленной проблемы, обозначенной в тексте;
- возможность комплексной проверки уровня подготовленности учащегося.

Составлять и использовать на уроках контекстные задачи – это требование времени. Последнее международное исследование PISA показало, что естествознание остается самым «слабым звеном» для наших учащихся. А ведь в PISA оценивается умение применять знания, полученные учащимися при изучении школьных предметов естественно-научного цикла. PISA признается достаточно хорошим «измерителем» навыков, необходимых для развития экономики и жизни в современном обществе.

В данный сборник включены задания, относящиеся к различным разделам физики, и авторы надеются, что каждый учитель найдет для себя здесь нужную и полезную информацию.

Издание содержит:

- методику написания контекстной задачи на основе требований к результатам освоения федеральных государственных образовательных стандартов;
- образцы контекстных задач с решениями и ответами.

Задачи данного сборника удобны тем, что их можно использовать как элемент подачи материала новой темы, так и для закрепления полученной информации на уроке и во внеурочной деятельности. Особый акцент в работе сделан на подробные пояснения, решения и ответы, которыми снабжены все задачи.

Сборник задач адресован педагогам, преподающим физику в общеобразовательных организациях, а также учащимся, интересующимся предметом.

Авторы-составители выражают благодарность Алексею Юрьевичу Лисову и Светлане Борисовне Леонтьевой, преподавателям физики Кемеровского президентского кадетского училища, за помощь в работе над сборником.

Примерный алгоритм составления контекстной задачи:

1. Нужна «затравка». *Необходимо найти материал*, который вызывает неоднозначные мнения учащихся, и уже потом работать на его базе. Или, наоборот, можно найти интересную задачу и уже к ней подобрать интересную информацию, вызывающую отклик в душе школьника.

2. *Придумать название задачи*. В качестве названия необходимо выбрать слово или предложение, которое отражает суть проблемы. Как правило, название возникает интуитивно, без долгих размышлений.

3. *Составить условие задачи*. Материал должен быть понятным, четко изложенным и размещен в нескольких строках. Большой объем информации с лирическими отступлениями отвлекает от поставленной задачи.

4. *Сформулировать вопросы к задаче*. Это могут быть тестовые задания с выбором одного ответа или множественный выбор. И хотя бы один вопрос учащемуся необходимо предложить для ответа в развернутом виде.

5. *Можно представить справочный материал*. Его можно дать в виде сноски после текста задачи или в виде отдельного пункта в условии.

6. *Можно предложить дополнительные вопросы по задаче*. Есть смысл дать ссылку на дополнительный интересный, захватывающий материал по теме.

Рассмотрим пример задачи из демонстрационного варианта диагностической работы для проведения исследования предметных и методических компетенций учителей физики в традиционной форме в контекстном варианте:

Традиционный вариант:

С некоторой высоты в глубокий сосуд с водой упал пластмассовый шарик. Результаты измерений глубины h погружения шарика в воду в последовательные моменты времени приведены в таблице.

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5
$h, \text{см}$	0	8	14	18	15	11

На основании этих данных можно утверждать, что:

- 1) шарик плавно опускается ко дну в течение всего времени наблюдения;
- 2) скорость шарика первые три секунды возрастает, а затем уменьшается;
- 3) скорость шарика в течение всего времени наблюдения постоянно уменьшается;
- 4) шарик погружается не менее чем на 18 см, а затем всплывает.

Контекстный вариант:

10 августа мэр Лос-Анджелеса Эрик Гарсетти принял участие в сбросе 20 тысяч чёрных пластиковых шариков в городское водохранилище. Всего в воду было сброшено более 95 миллионов шаров. Каждый шар стоимостью 36 центов уменьшает испарение воды, защищает её от загрязнения, предотвращает разрастание водорослей. Согласно официальной информации, такая мера позволяет в течение года сохранить от испарения объём воды, достаточный для того, чтобы обеспечить ею на год 8 100 человек [14].



Шары можно скатывать по наклонной поверхности, а можно кидать в воду с некоторой высоты.

Проанализируйте табличные данные о броске шара в воду с некоторой высоты:

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5
$h, \text{см}$	0	8	14	18	15	11

и обоснуйте правильность ответа «Шарик погружается не менее чем на 18 сантиметров, а затем всплывает».

Примеры контекстных задач

Задача 1 «Катастрофа под Норильском»

Разлив дизельного топлива под Норильском уже называют самой крупной экологической катастрофой за всю историю освоения российской Арктики. ЧП произошло 29 мая в результате разгерметизации аварийного резервуара на ТЭЦ-3 АО «НТЭК» (Норильско-Таймырская энергетическая компания, дочернее предприятие «Норникеля»). В результате в реки и почву попало более 20 тысяч тонн нефтепродуктов [14].



По состоянию на 2 июня 2020 года площадь загрязнения нефтепродуктами от промышленной площадки до участка р. Амбарной, где установлены пояса из заградительных бонов (устройств из непромокаемого материала, позволяющих сдерживать распространение пятна нефтепродуктов по поверхности водного объекта), составила 180 тысяч квадратных метров.

Первый вопрос:

Чем опасен разлив нефтепродуктов по водной поверхности?

Выберите **неправильный** ответ:

А. Нефть создает дефицит света и воздуха в воде, из-за которого от гипоксии гибнут рыбы, пресмыкающиеся, животные и растения.

Б. Нефтепродукты могут попасть и в почву, и в расположенные рядом водоемы.

В. Загрязнение нефтепродуктами вызывает массовую гибель пернатых и морских млекопитающих.

Г. Ликвидация пятен нефтепродуктов при помощи непромокаемого материала, позволяющего сдерживать распространение пятна дизельного топлива по поверхности водного объекта.

Второй вопрос:

Как вы думаете, насколько быстро необходимо убрать нефтепродукты с поверхности водоема?

Содержание

Введение	3
Примерный алгоритм составления контекстной задачи.....	5
Примеры контекстных задач.....	7
Задача 1 «Катастрофа под Норильском».....	7
Задача 2 «Авария на “Фукусиме”».....	10
Задача 3 «Статическое электричество».....	13
Задача 4 «Земляной червь».....	14
Задача 5 «Городское пространство – для велосипедистов».....	18
Задача 6 «Хозяин рек».....	21
Задача 7 «Пластиковые черные шары».....	24
Задача 8 «Влажность воздуха и здоровье».....	26
Задача 9 «Использовать бумагу рационально!».....	28
Задача 10 «Источники энергии».....	31
Задача 11 «Звук гитары».....	33
Задача 12 «Осторожно, сосульки!».....	35
Задача 13 «Оружие Первой мировой войны».....	39
Задача 14 «Королева спорта».....	41
Задача 15 «Активный туризм».....	44
Задача 16 «Гори, гори ясно».....	48
Задача 17 «О велотренажере, и не только...».....	50
Задача 18 «Гуси-лебеди».....	54
Задача 19 «Снег для растений – друг или враг?».....	56
Задача 20 «Противосейсмические маятники».....	59
Задача 21 «Равнодействующая сила».....	62
Задача 22 «Лошадиная сила».....	63
Задача 23 «Синие тени».....	65
Заключение	68
Список использованной литературы	69

Учебное издание

Авторы-составители:

Урванцева Лариса Дмитриевна
Крестьянникова Наталья Викторовна
Мелентьева Елена Геннадьевна

Контекстные задачи по физике

Сборник задач

Редактор **Т. В. Тулупова**
Технический редактор **С. А. Стрекатов**
Текст к верстке подготовила **И. А. Конькова**
Дизайн обложки: **С. А. Стрекатов**

Подписано в печать 15.03.2021.
Формат 60x84¹/₁₆. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 4,3. Уч.-изд. л. 4,7.
Тираж 200 экз. Заказ № 22

Адрес редакции и типографии:
Издательство КРИПКиПРО,
650070, Российская Федерация,
Кемеровская область – Кузбасс, г. Кемерово, ул. Заузелкова, д. 3