

**МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ
ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА
УРОКАХ ФИЗИКИ**

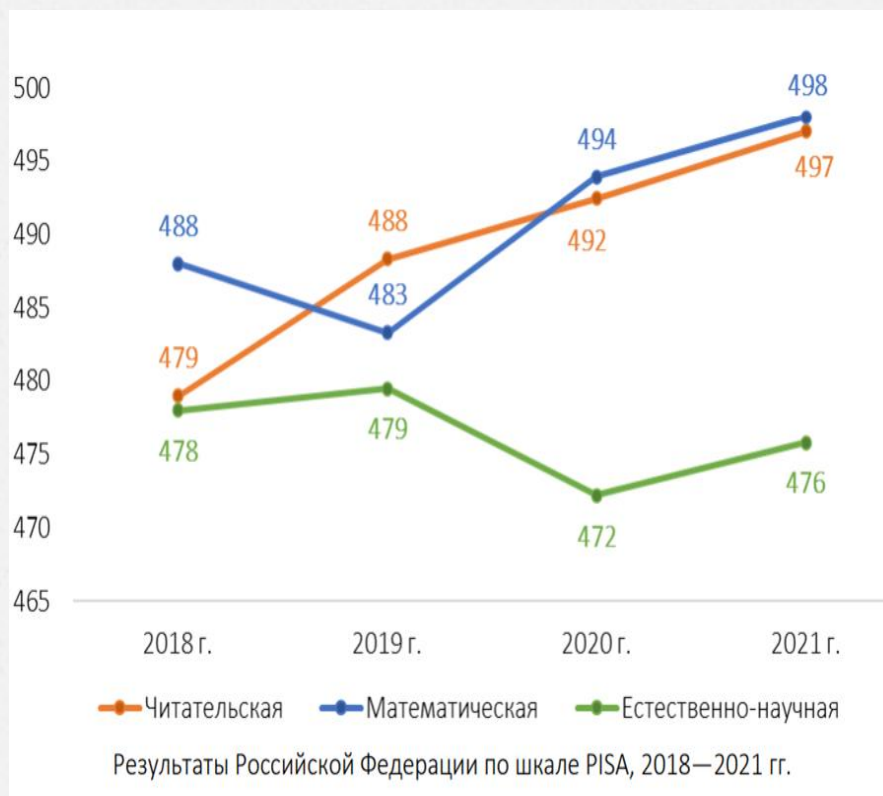
Калачева Анна Сергеевна,
учитель физики и
математики высшей
квалификационной
категории, руководитель
ММО учителей физики
Рыбинского МР;
МОУ Арефинская СОШ

Функциональная грамотность – это «способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений»
Леонтьев А.Н.

Высокий уровень функциональной грамотности включает:

- o умение креативно и критически мыслить
- o принимать нестандартные решения
- o легко адаптироваться
- o быть самостоятельным в суждениях

Общероссийская оценка по модели PISA



Сюжетные задачи

Под сюжетными мы понимаем задачи, в которых описан некоторый жизненный сюжет (явление, событие, процесс), с целью нахождения определённых количественных характеристик или значений

Лев Моисеевич Фридман

Задача по теме «Работа. Мощность»

Какую работу совершает тело мощностью 100 кВт за 20 мин?

Задача по теме «Работа. Мощность»

Спикер вебинара «Опыт ОО по формированию функциональной грамотности на уроках физики» за одну минуту выступления расходует 2 ккал энергии. Определите, какую мощность развивает спикер во время своего 10-минутного выступления? Какую часть шоколадки, изображенной на рисунке, ему нужно съесть, чтобы восполнить потери энергии?



Шоколад молочный «Алёнка»

RU Состав: сахар, сухое цельное молоко, масло какао, какао тёртое, эмульгаторы: лецитин соевый, E476; ароматизаторы. Массовые доли: общего сухого остатка какао – не менее 25,0 %; сухого обезжиренного остатка какао – не менее 2,5 %; сухого обезжиренного остатка молока и (или) молочных продуктов – не менее 12,0 %; молочного жира – не менее 2,5 %. Противопоказано при индивидуальной непереносимости белка молока. Возможно наличие незначительного количества орехов миндаля и фундука, кунжута, арахиса. Пищевая ценность 100 г продукта (средние значения): белки – 7,0 г; жиры – 34,0 г, в том числе насыщенные жирные кислоты – 20,3 г, в том числе трансизомеры ненасыщенных жирных кислот – 0,23 г; углеводы – 53,0 г; пищевые волокна – 2,3 г. Энергетическая ценность (средние значения) – 2300 кДж (550 ккал)/100 г. Хранить при температуре от 15°С до 21°С и относительной влажности воздуха не более 70 %. Не подвергать воздействию прямого солнечного света. Качество гарантировано при соблюдении условий хранения.

Сюжетная задача по литературному произведению

- Определите, каким должен быть объем шарика с водородом, чтобы удержать в воздухе Винни Пуха? Масса медведя равна 80 кг. Объемом Винни Пуха и массой оболочки шара можно пренебречь.

Сюжетная задача по научному факту

- 17 ноября 1970 года советская автоматическая станция «Луна-17» доставила на поверхность Луны первый в мире планетоход – «Луноход-1». В отличие от Земли, на Луне коэффициент $g = 1,6 \text{ Н кг}$. По размерам луноход сопоставим с современным легковым автомобилем, его масса равна 750 кг. Колес у лунохода восемь, причем площадь каждого равна $0,05 \text{ м}^2$. Определите давление, которое луноход оказывает на поверхность Луны.

Самостоятельное составление задач учащимися на основе сюжета

Задание 1. Прочитайте текст, выделите интересные факты

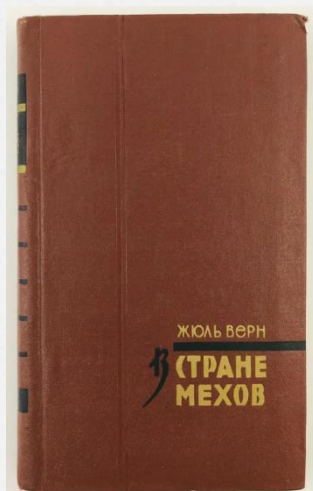
Жюль Верн. В стране мехов (отрывок)

Сюжет: Экспедиция под руководством лейтенанта Хобсона, совершив путешествие от Большого Невольничьего озера на север, основала факторию (форт Надежда) на мысе Баттерст на побережье Северного Ледовитого океана. Однако вскоре герои с ужасом узнают, что мыс Баттерст является огромной льдиной, которую недавнее землетрясение оторвало от материка, и теперь она дрейфует по океану. Героям угрожает гибель, но они не теряют силу духа и с честью преодолевают все опасности. В романе подробно описана природа северного края, животный и растительный мир.

Несколько дней стояла сухая, холодная погода. На земле лежал крепкий снежный наст, сильно облегчавший передвижение. Во время сильных морозов снег так твердеет, что не оседает под тяжестью человека. Ступать по нему можно смело, не боясь в любой момент провалиться. Когда же снег рыхлый, нога сразу же погружается в него по колена, и в это время индейцы всегда пользуются лыжами, площадь лыж 2000 см². Лейтенант Гобсон, массой 80 кг и его спутники давно привыкли к этим «snow-shoes» и с легкостью конькобежцев носились на них по мягкому снегу; Полина Барнет тоже приспособилась к лыжам и скоро в быстроте бега могла соперничать со своими товарищами.

Самостоятельное составление задач учащимися на основе сюжета

- **Задание 2. Сформулируйте и решите задачу по теме «Давление твердого тела», используя картинку и необходимые факты из отрывка произведения Жюль Верна**



Юмористическая сюжетная задача

- Определите, какое давление производит жало осы на кожу учителя физики Анны Сергеевны при укусе, если масса осы $9 \cdot 10^{-7}$ кг, а площадь острия жала $3 \cdot 10^{-16}$ м². К какому классу, типу, отряду, семейству относится оса? Назовите правила первой помощи при укусе осы.

Сюжетная задача по реальной жизненной ситуации

- В период отсутствия запрета выхода на лед учитель технологии Валерий Александрович решил выехать в лес на противоположный берег реки Ухра. Лед выдерживает давление 90 кПа. Пройдет ли по этому льду трактор массой 5,4 т, управляемый Валерием Александровичем, если он опирается на гусеницы общей площадью 1,5 м²?
- Учителя технологии Арефинской школы Валерий Александрович и Николай Евгеньевич купили трактор с коэффициентом полезного действия 30%. Сколько им понадобится топлива, чтобы трактор совершил работу 30 МДж, если известно, что он работает на топливе с удельной теплотой сгорания 42 МДж/кг?

Сюжетная задача с включением межпредметных связей

- Кузнецу Александру Третьякову из деревни Шлыково для нагревания медного бруска массой 5 кг от 20 до 30°C потребовалось 12000 Дж теплоты. Какова удельная теплоемкость меди? В каких районах России добывают медь?
- В ходе переговоров России с Индонезией, было предложено менять самолеты Су-35 на пальмовое масло, причем за 1 л масла Индонезия получала бы 100 г от самолета. Однако, сделка не состоялась. Сколько литров масла получила бы Россия за 1 самолет, если его масса составляет 17500 кг? Как называется такая форма сотрудничества? Почему сделка не состоялась?

Сюжетная задача, включающая воспитательный компонент

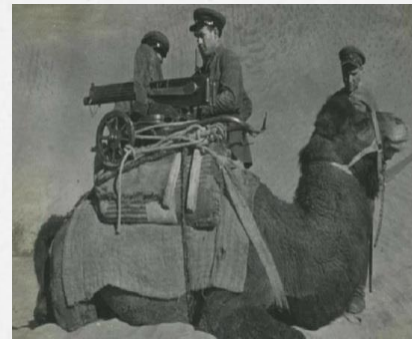
- В начале Второй Мировой войны СССР испытывал большую нехватку танков, в связи с чем было принято решение в экстренных случаях переоборудовать в танки обычные тракторы. Так, во время обороны Одессы от осаждавших город румынских частей были брошены в бой 20 подобных «танков», обшитых листами брони. Масса танка Т-34 равна 30 т, а площадь гусеницы 2 м^2 , в то время как масса трактора 6т. Основная ставка была сделана на психологический эффект: атака производилась в ночь с включенными фарами и сиренами, и румыны обратились в бегство. За подобные случаи а также за то, что на эти машины часто устанавливались муляжи тяжёлых орудий, солдаты прозвали их НИ-1, что расшифровывается «На испуг». Определите давление, которое оказывает танк на почву. Какие качества личности проявили советские солдаты, используя тракторы вместо танков?

Ситуация на основе сюжета

Во время Великой Отечественной войны в состав советских войск входила 28-я резервная армия, которая была сформирована в Астрахани во время боев под Сталинградом. Нехватка машин и лошадей вынудила выловить в окрестностях диких верблюдов и приручить их. Масса среднего верблюда достигает 600 кг. Давление, которое верблюд оказывает на почву, 60 кПа

Варианты вопросов, предложенных учащимися:

- 1) Определите, какова площадь подошвы ноги верблюда
- 2) Определите общую площадь поверхности ног верблюда
- 3) Определите какое давление будут оказывать 5 таких верблюдов
- 4) Определите, какое давление будет оказывать верблюд, если будет стоять на 3 ногах



Преимущества и недостатки использования сюжетных задач на уроках физики

ПРЕИМУЩЕСТВА	НЕДОСТАТКИ
Возможность реализации образовательной, воспитательной, развивающей задач образования; формирования функциональной грамотности	Увлечение сюжетом может отвлечь от самой задачи
Формирование интереса к предмету, мотивации	Использование сюжетных задач на каждом уроке ли слишком большого количества сюжетных задач на одном уроке может снизить мотивацию к изучению теории
Повышение результата (успешность обучения)	Трудоемкость и затратность по времени составления сюжетных задач для учителя при подготовке к уроку
Развитие мышления, креативности	
Подготовка к ГИА	

Ресурс

- тщательный отбор сюжетов (в соответствии с возрастом, отвечающие критериям доступности и актуальности для детей)
- дозирование (не использовать большое количество сюжетных задач на одном уроке и не использовать их обязательно на каждом уроке)
- индивидуальный подход (в зависимости от интересов и возможностей учащихся конкретного класса)

Естественнонаучная грамотность отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, в том числе в случаях обсуждения общественно значимых вопросов, связанных с практическими применениями достижений естественных наук

В чем сложность задания формата ЕНГ и что необходимо для его выполнения ?

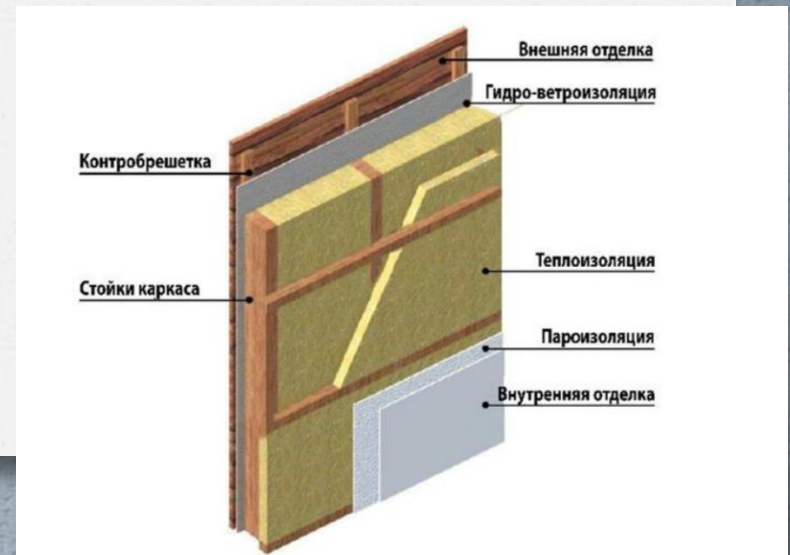


Компетенция «Научное объяснение явлений»

- o 1. Два дома построили по одному и тому же проекту. Стены первого из них кирпичные, стены второго сложены из керамзитобетонных блоков. Толщина стен одинаковая. Для какого из домов затраты на утепление стен одним и тем же материалом будут выше? Ответ поясните.
- o 2. Почему для утеплителей используют вспененные пластмассы, большую часть объема которых занимает воздух?
- o 3. Когда здание утепляют с использованием минеральной ваты, обязательно укладывают слой пароизоляции (см. рисунок).

Компетенция «Научное объяснение явлений»

- 3. Когда здание утепляют с использованием минеральной ваты, обязательно укладывают слой пароизоляции (см. рисунок). Каким свойством должен обладать слой пароизоляции? Из каких материалов может быть изготовлен такой слой?



Компетенция «Понимание особенностей естественнонаучного исследования»

- Тормозной путь автомобиля. Представьте, насколько меньше было бы аварий, если бы автомобили могли останавливаться мгновенно. К сожалению, элементарные законы физики говорят, что это невозможно. Тормозной путь у разных машин отличается. Здесь в расчёт идёт скорость передвигания, вес транспортного средства и его габариты, состояние резины, погодные условия и много других показателей. Кроме того, важна и скорость реакции водителя, т.е. в остановочный путь входит и путь реакции, который проходит автомобиль за время между появлением опасности и нажатием водителем на педаль тормоза. В таблице приведены данные исследования зависимости тормозного пути некоторого автомобиля от скорости его движения перед началом торможения. Абсолютная погрешность измерения скорости составляет ± 1 км/ч, а погрешность измерения тормозного пути составляет $\pm 0,5$ м.

Скорость автомобиля, км/ч	32	48	64	80	96	112
Тормозной путь, м	6	14	24	38	56	75

Компетенция «Понимание особенностей естественнонаучного исследования»

- o Данные характерны для движения по сухому асфальту. При движении по заснеженной дороге или в гололёд тормозной путь значительно увеличивается. Почему?
- o Вопрос 1: Выберите все верные утверждения о характере торможения автомобиля. А. Для одного и того же автомобиля тормозной путь увеличивается с увеличением скорости движения и не зависит от погодных условий. В. Исследование зависимости тормозного пути от скорости движения должно было проводиться для одного и того же автомобиля и при движении по одной и той же дороге. С. Чем легче автомобиль, тем больше его остановочный путь. Д. Если водитель отвлекается от дороги, то увеличивается путь реакции, являющийся составной частью общего остановочного пути.

Компетенция «Интерпретация данных и их использование»

- Студент провел эксперимент по изучению электрического сопротивления металлического проводника, причем в качестве проводника он использовал никелиновые и фехралевые проволоки разной длины и толщины. Результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S и длины l проволоки, а также электрического сопротивления R (с указанием погрешности) представлены в таблице

№ опыта	Материал	$S, \text{мм}^2$	$l, \text{м}$	$R, \text{Ом}$
1	никелин	0,2	1	$2,0 \pm 0,2$
2	никелин	0,2	2	$4,0 \pm 0,2$
3	никелин	0,4	2	$2,0 \pm 0,2$
4	фехраль	0,2	0,5	$3,0 \pm 0,2$

Компетенция «Интерпретация данных и их использование»

- Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений? Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера. 1) Электрическое сопротивление проводника зависит от материала, из которого изготовлен проводник. 2) Электрическое сопротивление проводника увеличивается при увеличении длины проводника. 3) При увеличении длины проводника его электрическое сопротивление не меняется. 4) Электрическое сопротивление проводника прямо пропорционально площади поперечного сечения проводника. 5) При увеличении толщины проводника его электрическое сопротивление уменьшается.

Спасибо за внимание!

Контактная информация:

Адрес: Ярославская область, Рыбинский район, с. Арефино, ул. Механизации, д. 39
Тел.: 8(4855) 230 – 235; моб.: 89622073760

Сайт: <https://76310s002.edusite.ru/>;

персональный сайт учителя

<https://zadavakachka.wixsite.com/mysite>

E-mail: zadavakachka@yandex.ru

Авторские разработки и публикации по теме

o Авторские разработки по теме

1. Калачева А.С. Использование сюжетных задач на уроках физики в 7-9 классах: метод. пособие. – Арефино: МОУ Арефинская СОШ, 2020. – 28 с. – ISBN 978-5-6044981-7-0.

o Публикации по теме

1. Калачева А.С. Использование сюжетных задач на уроке физики как способ подготовки учащихся к решению задач ЕГЭ <https://pedsov.ru/konferentsii/konf-7.html?page=2>
2. Калачева А.С. Использование сюжетных задач на уроках физики как один из факторов повышения качества образования / Кризис образования и образовательные кризисы: мифы и реальность: сборник научных материалов / под науч. ред. д.пс.н. Н.В. Нижегородцевой. – Ярославль : РИО ЯГПУ, 2021
3. Калачева А.С., Добина Н.И. Сюжетные задачи как средство повышения интереса обучающихся к изучению физики // Актуальные проблемы психологии и педагогики в современной образовании. Сб. научных статей VI междунар. научно-практич. конференции. Под научной редакцией Е.В. Карповой. Ярославль - Минск, 2022
4. Калачева А.С. Формирование российской гражданской идентичности у обучающихся посредством включения в сюжетные задачи по физике темы «Великая Отечественная война 1941-1945 гг.» / Великая Отечественная война в контексте сохранения исторической памяти: к 75-летию Победы: материалы региональной научно-практической конференции / сост. Н.В. Страхова, Л.А. Харитоновна. — Ярославль: ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2020.
5. Калачева А.С. Варианты сюжетных задач по физике // Образовательный портал Инфоурок: <https://infourok.ru/varianti-syuzhetnih-zadach-po-fizike-3587997.html>