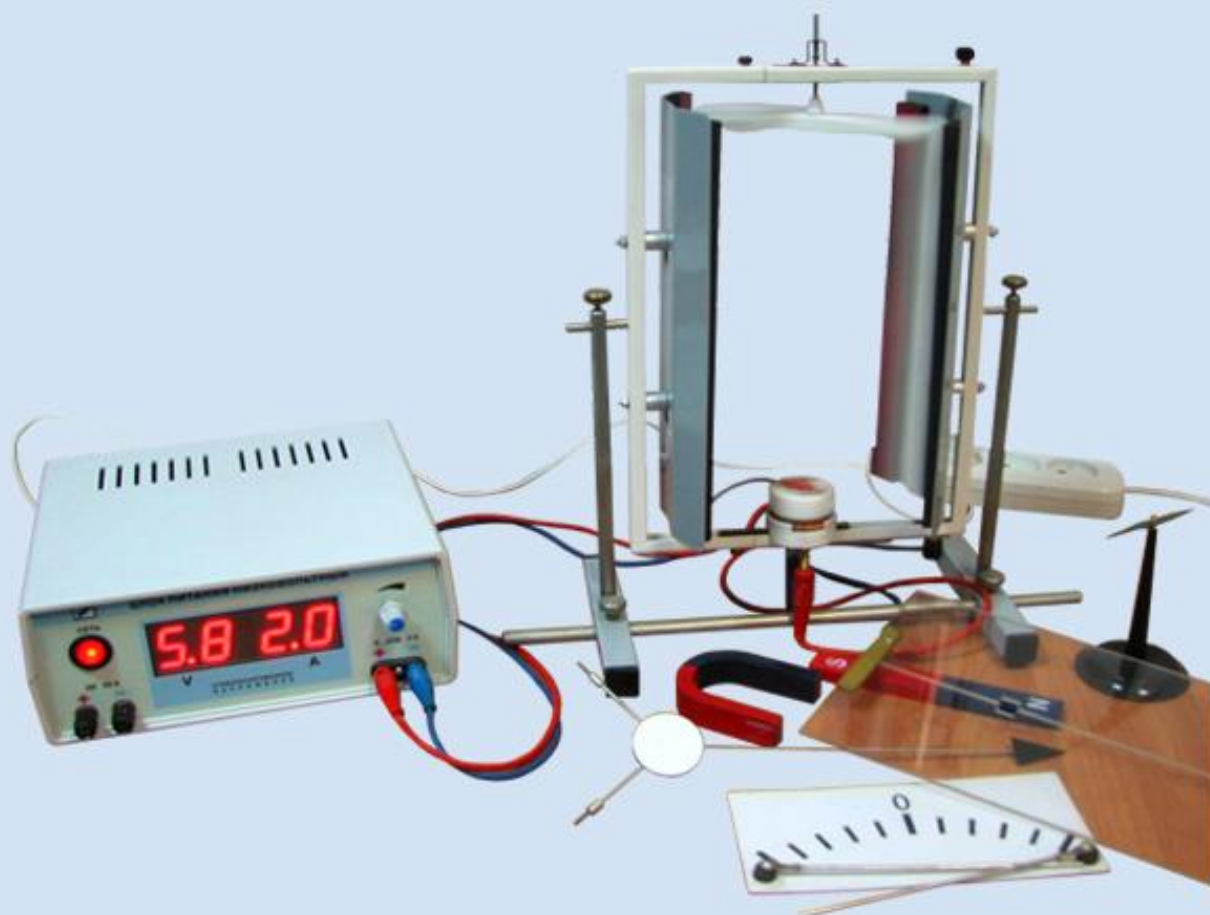


*Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Национальный центр тестирования*

*А.Искакова, Г.Калакова*  
**ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ  
ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В 7 КЛАССЕ**  
*Учебно-методическое пособие*



*Астана, 2017 г.*

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Национальный центр тестирования МОН РК

**А.Искакова, Г.Калакова**

**ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ  
ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В 7 КЛАССЕ**

Учебно-методическое пособие

Астана, 2017 г.

ББК 74.262.22

И73

Авторы:

Искакова Альмира Мухтаровна, ведущий эксперт управления по организации формирования тестовых заданий для среднего образования Национального центра тестирования

Калакова Гульсим Кабдуловна, старший преподаватель Костанайского государственного университета имени А.Байтурсынова.

Рецензент:

Демина Надежда Федоровна, кандидат физико-математических наук, доцент.

Редактор:

Примбетова Гульжан Серикбаевна, кандидат педагогических наук

Искакова А.М., Калакова Г.К.

И73

Формирование естественнонаучной грамотности школьников на уроках физики в 7 классе – Астана: НЦТ, 2017. –

---с.: ил

ISBN 978-601-7933-49-4

Учебно-методическое пособие содержат образцы тестовых заданий, описание заданий различных форм для формирования естественнонаучной грамотности учащихся основной средней школы.

Пособие предназначено для учителей физики, работающих в классах естественно-математического профиля общеобразовательных школ. Может быть полезно преподавателям методики преподавания физики, магистрантам-физикам, студентам и учащимся школ.

---

Утверждено Научно-методическим советом Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова, протокол от ..... 200.. №

ISBN 978-601-7933-49-4

© Костанайский государственный университет  
имени А. Байтурсынова 2017.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	4
<b>1 Естественнонаучная грамотность учащихся как требование дня</b>	6
<b>2 Формирование естественнонаучной грамотности школьников на уроках физики</b>	11
<b>2.1 Основные понятия кинематики</b>	11
2.1.1 Траектория, путь, перемещение	12
2.1.2 Шоссейный велоспорт	19
2.1.3 Велосипедист	21
<b>2.2 Масса. Плотность</b>	22
2.2.1 Масса. Плотность	22
2.2.2 Легенда об Архимеде	31
2.2.3 Сейшельская пальма	33
<b>2.3 Сила. Законы Ньютона</b>	34
2.3.1 Понятие силы	34
2.3.2 Бесстрашный канатоходец	40
2.3.3 Резиновый мячик	42
<b>Заключение</b>	44
<b>Список использованных источников</b>	45

## Введение

Участие Казахстана в международных исследованиях стало необходимым после его вхождения в мировое образовательное пространство. Международные сравнительные исследования позволяют выявить проблемы в национальных системах образования.

С 2009 года Казахстан принимает участие в международной программе PISA, которая оценивает способности 15-летних учащихся использовать приобретенные в школе знания и опыт для широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности. Важной составной частью этих исследований является развитие функциональной грамотности, одним из основных навыков которой является естественнонаучная грамотность.

Проблема формирования естественнонаучной грамотности является актуальной в свете повышения качества образования в школе. В связи с этим авторы предлагают примерные разработки заданий, направленных на формирование функциональных навыков учащихся при изучении физики.

Переход на обновление содержания образования предъявляет новые требования к работе в рамках компетентного подхода к образованию, формированию готовности работать в условиях возросшей индивидуализации образовательного процесса. Обновление структуры образования заключается в преодолении традиционного репродуктивного стиля обучения и переход к новой развивающей, конструктивной модели образования, обеспечивающей познавательную активность и самостоятельность мышления школьников.

Качественные изменения в любой области нашей жизни, а тем более в образовании невозможны без формирования нового взгляда учителя на свое место и роль в учебном процессе. Формирование мотивации учения сейчас в центре внимания почти всех педагогов. Мотив - движущая сила деятельности, следовательно, мотивация и стимулирование познавательного интереса должны стать ведущей идеей в учебно-воспитательной деятельности любого педагога.

Именно интерес - наиболее действенный мотив учения. Важным средством пробуждения интереса является использование приемов занимательного изложения учебного материала. Занимательность усиливает сосредоточение внимания и эмоциональность восприятия информации, способствует запоминанию.

Данное учебно-методическое пособие предназначено для применения учителями физики в учебном процессе.

## **1 Естественнонаучная грамотность учащихся как требование дня**

Естественнонаучная грамотность - способность использовать естественнонаучные знания для отбора в реальных жизненных ситуациях тех проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах, необходимых для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, а также для принятия соответствующих решений [1].

Естественнонаучная грамотность - это не только образовательная, но и гражданская характеристика, которая в большой мере отражает уровень культуры общества, включая его способность к поддержке научной и инновационной деятельности.

Под естественнонаучной грамотностью понимается:

- овладение учащимися основными естественнонаучными знаниями и умениями, их использование для приобретения новых знаний, для формулирования вопросов в связи с рассматриваемыми проблемами и выводов с последующей аргументацией;
- понимание особенностей науки как результата деятельности;
- осознания влияния естественных наук и техники на развитие общества;
- готовность быть вовлеченным в осознанную деятельность, связанную с естественнонаучными идеями и проблемами[2].

Естественнонаучная грамотность - это прежде всего набор определенных компетентностей. Компетентность проще всего определить, как способность учащихся применять полученные в школе умения и знания в жизненных ситуациях.

Под естественнонаучной грамотностью в исследовании PISA понимается способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы и делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений. Естественнонаучная грамотность включает следующие компоненты: "общепредметные" (общеучебные) умения, формируемые в рамках естественнонаучных предметов, естественнонаучные понятия и ситуации, в которых используются естественнонаучные знания.

В Казахстане на протяжении пяти лет проводится национальное мониторинговое исследование Внешняя оценка учебных достижений (далее ВОУД). В мониторинговом исследовании 2012 – 2015 гг. принимали участие только учащиеся 9 классов. С 2016 года к ним присоединялись учащиеся 4 классов, а с 2017 года учащиеся 11 классов. В 2014 году в тест ВОУД были включены тестовые задания, направленные на оценку естественнонаучной грамотности. Тестовые задания такого характера используются по следующим предметам: химия, физика, биология, география.

Одной из характеристик заданий для оценки естественнонаучной грамотности являются ситуации, в которых раскрываются различные

проблемы. При выборе реальных ситуаций предполагается использовать области применения науки, ставящие актуальные проблемы, которые должен понимать и решать "научно грамотный" человек сегодняшнего и завтрашнего дня. Эти ситуации возникают в личной жизни каждого человека, в жизни человека как члена какого-либо коллектива или общества.

Международное понимание естественнонаучной грамотности включает в себя ряд умений, или компетентностей, которые, в свою очередь, находятся в полном соответствии с требованиями ГОСО к образовательным результатам. В таблице 1 приведены компетентности, определяющие естественнонаучную грамотность и требования Государственного общеобязательного стандарта образования (ГОСО).

Таблица 1 – Компетентности естественнонаучной грамотности

Компетентности, определяющие естественнонаучную грамотность	Требования к результатам образования
понимание основных особенностей естественнонаучного исследования	приобретение опыта применения научных методов познания; приобретение опыта использования различных методов изучения веществ; приобретение опыта использования методов.
умение объяснять или описывать естественнонаучные явления на основе имеющихся научных знаний, а также умение прогнозировать изменения.	умение проводить наблюдения, выполнять экспериментальные задания, строить гипотезы, осуществлять проектную деятельность, разрабатывать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
умение использовать научные доказательства и имеющиеся данные для получения выводов, их анализа и оценки достоверности	умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

Условно группы заданий на определение функциональной грамотности можно разбить на три группы [1]:

- Как узнать?
- Попробуй объяснить;
- Сделай вывод.

**«Как узнать?».** Задания этой группы соответствуют первой из компетенций, относящейся к методам научного познания, то есть способам получения научных знаний. В этих заданиях ученику может быть предложено найти способы установления каких-то фактов, определения (измерения) физической величины, проверки гипотез; наметить план исследования предлагаемой проблемы.

**Попробуй объяснить».** Задания данной группы направлены на формирование умений объяснять и описывать явления, прогнозировать изменения или ход процессов (вторая из компетенций). Эти умения базируются не только на определённом объёме научных знаний, но и на способности оперировать моделями явлений, на языке которых, как правило, и даётся объяснение или описание.

**«Сделай вывод».** Группасостоит из заданий, которые формируют умения получать выводы на основе имеющихся данных. Эти данные могут быть представлены в виде массива чисел, рисунков, графиков, схем, диаграмм, словесного описания. Анализ этих данных, их структурирование, обобщение позволяют логическим путём прийти к выводам, состоящим в обнаружении каких-то закономерностей, тенденций, к оценкам и так далее.

Сгруппированные по видам деятельности и соответствующим рубрикам задания можно предлагать учащимся, как на уроке, так и в качестве домашних заданий, воспроизводя эту технологию в дидактических материалах для учеников.

Необходимо учесть, что процесс формирования естественнонаучной грамотности достаточно длительный процесс, лишь совместная работа педагога и учащегося могут принести результаты.

При разработке тестовых заданий для оценки естественнонаучной грамотности должны реализовываться следующие подходы: в разделы естествознания должны отбираться те разделы содержание которых востребовано в повседневной жизни, будут перспективны для будущего и предполагали бы использование различных умений, исключая простое воспроизведение отдельных изолированных знаний. Одной из характеристик тестовых заданий для оценки естественнонаучной грамотности являются ситуации, в которых раскрываются различные проблемы. Предполагаемые ситуации в заданиях должны быть связаны с сохранением здоровья, использованием естественнонаучных знаний для развития техники, проблемами окружающей среды.

На основе предполагаемых ситуации должны разрабатываться задания трех уровней сложности:

- высокий уровень (уровень С)
- средний уровень (уровень В)
- низкий уровень (уровень А).

Высокий уровень естественнонаучной грамотности включает задания в которых требуется объяснить явления на основе их моделей, анализировать результаты проведенных исследований, сравнивать данные, проводить научную аргументацию для подтверждения своей позиции или оценки различных точек зрения.

Для определения среднего уровня сформированности естественнонаучной грамотности разрабатываются задания с использованием естественнонаучных знаний для объяснения отдельных явлений, с выявлением вопросов на которые может ответить наука.



Низкому уровню естественнонаучной грамотности должны соответствовать задания, проверяющие умения воспроизводить простые знания (термины, факты, простые правила), примеры явлений и с использованием основных естественнонаучных понятий для формулирования выводов или подтверждения правильности уже сформулированных выводов.

На примере курса физики рассмотрим, основные темы и вопросы, изучаемые в 7 классе, в рамках изучения которых возможно формирование естественнонаучной грамотности школьников. Все темы изучаемые в курсе физики 7 класса, касаются одного из больших разделов физики - раздела «Механика». Как было сказано ранее процесс формирования естественнонаучной грамотности достаточно длительный процесс и для его формирования необходимо использовать различные способы. В данном пособии остановимся на различных формах тестовых заданий, которые помогут оценить и оказать помощь в формировании необходимых умений и навыков.

Тестовые задания с выбором одного правильного ответа в тестовой практике распространены достаточно широко, что объясняется удобством формы. Однако, как показывает практика для проверки глубины, полноты знаний можно применять задания с выбором одного или нескольких правильных ответов. Для проверки ассоциативных знаний можно использовать задания на установление соответствия. В данном учебном пособии приведены различные формы тестовых заданий, которые позволят использовать разнообразные задания в учебном процессе.

В Государственном общеобязательном стандарте образования прописаны требования к умениям и навыкам в курсе изучения физики 7 класса (первая строка таблицы 2). Во второй строке приведены навыки, функциональной грамотности, которыми должен овладеть учащийся в рамках изучения соответствующих тем.

Таблица 2 – Требования Государственного общеобязательного стандарта образования

№	Учащиеся должны уметь	7 класс					
1	применять теоретические знания по физике при решении жизненных задач в различных сферах деятельности	Объяснять смысл понятий – перемещение, материальная точка, система отчета, путь, траектория.	Вычислять скорость и среднюю скорость движения	Приводить примеры явления инерция в природе	Различать и приводить примеры пластичных и упругих деформаций	Описывать трение при скольжении, качении, покое.	Различать вес и силу тяжести
2	владеть навыками функциональной грамотности	Различать основные понятия кинематики: перемещение, путь, траектория.	Рассчитывать скорость, перемещение при различных способах движения	Объяснять способность тел сохранять скорость при отсутствии воздействия на него со стороны других тел (инерция)	Экспериментально определять коэффициент жесткости пружины, различая зависимые и независимые величины	Различать виды сил в зависимости от точки приложения.	Измерять массу тела с использованием пружинных, рычажных весов.

## 2 Формирование естественнонаучной грамотности на уроках физики

### 2.1 Основные понятия кинематики

Изучение курса физики в 7 классе начинается с раздела «Механика». Любое физическое явление или процесс в окружающем нас материальном мире представляет собой закономерный ряд изменений, происходящих во времени и пространстве. Механическое движение, то есть изменение положения данного тела (или его частей) относительно других тел, – это простейший вид физического процесса. Ключевыми понятиями механики являются траектория, путь, перемещение, скорость, работа, сила. Механическое движение относительно. Движение одного и того же тела относительно разных тел оказывается различным. Для описания движения тела нужно указать, по отношению к какому телу рассматривается движение. Это тело называют телом отсчета. Система координат, связанная с телом отсчета, и часы для отсчета времени образуют систему отсчета, позволяющую определять положение движущегося тела в любой момент времени. В Международной системе единиц (СИ) за единицу длины принят метр, а за единицу времени – секунда. Всякое тело имеет определенные размеры. Различные части тела находятся в разных местах пространства. Однако, во многих задачах механики нет необходимости указывать положения отдельных частей тела. Если размеры тела малы по сравнению с расстояниями до других тел, то данное тело можно считать его материальной точкой. Для проверки знаний учащихся и понимания данных понятий можно использовать задания представленные ниже.

Три первых задания направлены на проверку предметных знаний учащихся. Основные понятия кинематики, такие как *траектория*, *путь* и *перемещение* зачастую вызывают затруднения учащихся. Отдельные физические термины, смешанные с бытовыми представлениями о мире, выглядят очень похожими. В привычном понимании путь и перемещение – это одно и то же, только одно понятие описывает процесс, а второе – результат. Их как правило путают. Применяв, данные задания можно проверить насколько ученик понимает суть физических понятий.

1. След, оставленный телом или материальной точкой в виде линии при движении их относительно тела отсчета

**A) траектория**

B) путь

C) перемещение

D) координаты тела

E) отрезок

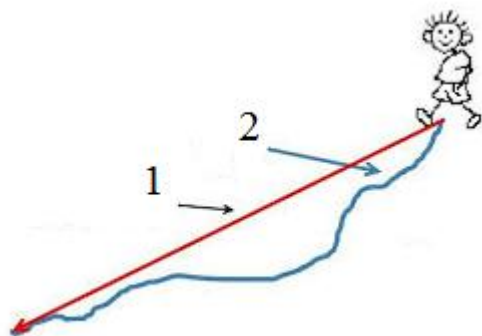
2. Направленный отрезок, соединяющий начальное и конечное положения тела

- A) траектория
- B) путь
- C) **перемещение**
- D) координаты тела
- E) след

3. Длина траектории

- A) отрезок
- B) **путь**
- C) перемещение
- D) координаты тела
- E) след

Тестовое задание под номером №4 поможет проверить насколько учащиеся умеют различать понятия: путь, перемещение, траектория. Определение физического понятия может заменить рисунок.



4. На рисунке под цифрами 1 и 2 обозначены

- A) **1 - перемещение, 2 - путь**
- B) 1 - путь, 2 - перемещение
- C) 1 - траектория, 2 - путь
- D) 1- путь, 2 - траектория
- E) 1- путь, 2 - маршрут

Важным моментом в изучении физических величин является их понимание. На первый взгляд перемещение и путь - близкие по смыслу понятия. Однако в физике между перемещением и путем есть ключевое отличие. Оба понятия связаны с изменением положения тела в пространстве и нередко (обычно при прямолинейном движении) численно равны друг другу. Умение отличать перемещение от пройденного пути можно проверить следующими заданиями.

5. Спортсмен совершает пробежки вокруг озера с одинаковой скоростью. В первый день он огибает озеро один раз, а во второй день- два раза. При этом за время его пробежки перемещение....., пройденный путь...

- A) ...не изменяется, ... увеличивается
- B) ...увеличивается, ... увеличивается
- C) ...уменьшается, ... увеличивается
- D) ... не изменяется, ... не изменяется
- E) ... не изменится, ... уменьшится

6. Путник прошел в северном направлении 3 км, затем свернул на восток и пройдя 4 км, продолжил свой путь в северном направлении 5 км. Путь и перемещение соответственно равны

- A) 7 км,  $\approx 9$  км
- B) 9 км,  $\approx 9$  км
- C) 12 км,  $\approx 9$  км
- D) 9 км,  $\approx 12$  км
- E) 12 км,  $\approx 12$  км

Тестовые задания №5-7 относятся к заданиям третьего уровня, так как направлены на проверку умений высшего порядка.

Для проверки умений, находить отличия и «сходства» в физических терминах можно использовать тестовые задания на установление соответствия.

7. Установите соответствие между физическими величинами и их определениями

Физическая величина	Определение
1) траектория	A) след, оставленный телом при движении относительно тела отсчета
2) перемещение	B) часть прямой, ограниченная с двух сторон
3) путь	C) быстрота изменения координаты тела
	D) изменение положения тела в пространстве
	E) направленный отрезок, соединяющий начальное и конечное положения тела
	F) длина траектории, по которой двигалось тело в течение какого-то промежутка времени

**Правильные ответы:** 1-А, 2-Е, 3-Е

Часто в физике прибегают к использованию понятия материальная точка. Учащимся необходимо различать, при каких условиях одно и то же тело может являться либо не являться материальной точкой. Для проверки знания терминов, понятий можно использовать тестовое задание под номерами восемь и девять.

8. Тело, размерами которого в условиях рассматриваемого движения можно пренебречь

- A) материальная точка
- B) тело отчета
- C) движущееся тело
- D) тело небольшого размера
- E) точка отчета

9. Тело, обладающее массой, но размерами, формой, вращением и внутренней структурой которого можно пренебречь в условиях исследуемой задачи - простейшая физическая модель в механике - \_\_\_\_\_.

**материальная точка**

Одной из основных физических величин курса физики является – скорость. Для решения задач, с использованием данной величины, важно не только знать формулу для расчета, но и понимать физический смысл величины. Проверить предметные знания учащихся можно, применив задания под номерами 10 и 11. Для выполнения данных заданий достаточно знать определение скорости и средней скорости.

10. Физическая величина, характеризующая отношение перемещения к промежутку времени

- A) ускорение
- B) скорость**
- C) сила
- D) путь
- E) работа

11. Физическая величина, определяемая формулой  $\bar{v} = \frac{\bar{s}}{t}$

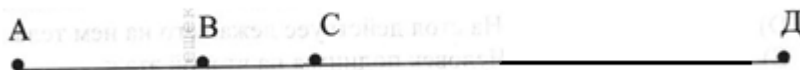
- A) объем
- B) путь
- C) температура
- D) скорость**
- E) площадь

Для выполнения тестовых заданий 12-17 учащемуся необходимо понимать соотношение между скоростью, расстоянием, временем, а также проанализировать их взаимосвязь.

12. Отношением пройденного телом пути ко времени движения определяют

- A) координату
- B) среднюю скорость**
- C) силу
- D) путь
- E) работу

13. Каждый из участков пути АВ, ВС и СД автомобиль проходит за 1 мин. Указать участки пути, на которых скорость наибольшая, наименьшая.



- A) АВ и ВС
- B) СД и ВС**
- C) АВ и СД
- D) АС и ВС
- E) АС и СД

14. После встречи Красной Шапочки и волка, они как известно, одновременно пошли к бабушке. Только волк побежал со скоростью 7 км/ч через лес по прямой дороге, пройдя расстояние 1,4 км. Красная Шапочка пошла пешком вокруг леса по тропинке длиной 2 км со скоростью 4 км/ч. Время, на которое волк раньше Красной Шапочки дошел до цели

- A) 0,2 ч
- B) 1 ч
- C) 0,5 ч
- D) 0,3 ч**
- E) 0,8 ч

15. Лыжник, спускаясь с горы, проходит 50 м за 5 сек и продолжает свое движение до полной остановки еще 30 м за 15 сек. Средняя скорость на всем пути

- A) 4 м/с**
- B) 5 м/с
- C) 6 м/с
- D) 3 м/с
- E) 8 м/с

Учащийся должен уметь применять теоретические знания по физике при решении жизненных задач, пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин в кратные и дольные единицы. Прежде чем перейти к решению 16 тестового задания требуется перевести единицу измерения скорости в Международную систему единиц.

16. Два поезда движутся по двум параллельным сторонам дороги, навстречу друг другу со скоростями 72 км/ч и 54 км/ч. Скорость первого поезда относительно второго

- A) 20 м/с
- B) 15 м/с
- C) 30 м/с
- D) 5 м/с
- E) 35 м/с**

17. Эскалатор метро движется со скоростью 0,6 м/с. Человек идущий по эскалатору в направлении движения со скоростью 0,4 м/с относительно эскалатора, следовательно он переместился на 60 м относительно земли за

- A) 10 с
- B) 45 с
- C) 66 с
- D) 60 с**
- E) 2 мин
- F) 120с
- G) 1 мин**
- H) 0,75 мин

Тестовое задание №18 требует со стороны учащегося не только знания величины, но и понимания его физического смысла

18. Установите соответствие между уравнением движения, начальной скоростью и направлением движения (ось x направлена вправо):

Уравнение движения	Начальная скорость и направление движения
1) $x = 5 - 2t$	A) $v_0 = 2,5$ м/с, вниз
2) $x = 0,5 + 4t$	B) $v_0 = 2$ м/с, вверх
3) $x = -3 + 2,5t$	C) $v_0 = -2$ м/с, влево
	D) $v_0 = 4$ м/с, влево
	E) $v_0 = 2,5$ м/с, вправо
	F) $v_0 = 4$ м/с, вправо

Правильные ответы: 1-С, 2-Е, 3-Е.

Задание №19 имеет цель определить связь между физической величиной и прибором для ее измерения



19. Установите соответствие между названием прибора для измерения физической величины и названием величины

<b>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</b>	<b>ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ физической величины</b>
1) сила	А) спидометр
2) перемещение	В) рычажные весы
3) скорость	С) секундомер
	Д) рулетка
	Е) динамометр
	Ф) мензурка

**Правильные ответы:** 1-Е, 2-Д, 3-А

Задания №20-21 дают учащимся возможность применять теоретические знания по физике при решении жизненных задач с использованием понятия средняя скорость. Пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин в кратные и дольные единицы.

20. Первую треть всего пути от пункта А до пункта В велосипедист проехал за 30 минут, затем первую половину оставшегося пути он ехал со средней скоростью 30км/ч, а оставшийся отрезок пути – со средней скоростью 20 км/ч. Если расстояние между пунктами 30 км, то средняя скорость велосипедиста на всем пути равна

- А) 22,5 км/ч**
- В) 13,6 м/с
- С) 59 км/ч
- Д) 20 м/с
- Е) 20 км/ч

21. Алексей Полторанин, многократный чемпион Казахстана по лыжным гонкам, на Кубке мира в 2011 году занял третье место, пробежав 15км за 42 минуты 44секунды. Средняя скорость его бега

- А) 5,85 м/с**
- В) 3,53 м/с
- С) 32,3 м/с
- Д) 2 м/с
- Е) 25 км/ч

Тестовые задания 1 - 21 направлены на проверку владения знаниями понятий, терминов, умения их сопоставлять, умения применять теоретические знания для решения задач репродуктивного и продуктивного характера.

В конце каждой темы: «Основные понятия кинематики», «Масса и плотность», а также «Сила» приведены задания, разработанные в соответствии с международными требованиями. По содержанию они схожи с заданиями международных сравнительных исследований PISA. Для выполнения этих

заданий учащемуся необходимо использовать предложенный контекст и свои знания по теме/ разделу физики, которой соответствует данное задание.

## Шоссейный велоспорт



Шоссейный велоспорт - одна из дисциплин велоспорта, подразумевающая гонки по дорогам с твёрдым покрытием на шоссейных велосипедах. Олимпийская дисциплина с 1896 года. 104-я версия Тур де Франс, стартуя в субботу 1 июля и финишируя 27 июля 2017 года, будет включать 21 этап общей протяженностью 3516 км, в частности один из этапов Vignas – Rodez составит 180 км. Перепад высот на таких этапах составляют порой до 2000 метров.

1. Траектория и вид движения велосипедиста на горной трассе

- A) прямолинейное, равномерное
- B) прямолинейное, неравномерное
- C) криволинейное, неравномерное**
- D) криволинейное, равномерное
- E) прямолинейное, равнопеременное

2. Средняя скорость велосипедиста, необходимая для преодоления этапа Vignas – Rodez за 3 ч 40 мин

- A) 180 км/ч
- B) 13,6 м/с**
- C) 59 км/ч
- D) 12 м/с
- E) 108 км/ч

3. Средняя скорость велосипедиста на всем пути, если первую половину этапа Vlna – Rodez проехал со скоростью 54 км/час, оставшуюся часть проехал со скоростью 12,4 м/с

- A)  $\approx 72$  км/ч
- B)  $\approx 13,6$  м/с
- C)  $\approx 59$  км/ч
- D)  $\approx 12$  м/с
- E)  $\approx 108$  км/ч

4. Для того чтоб на мгновение испытать состояние невесомости на выпуклой части трассы, радиусом 40 м, велосипедист должен иметь скорость

- A)  $\approx 15$  м/с
- B)  $\approx 20$  м/с
- C)  $\approx 50$  м/с
- D)  $\approx 12$  м/с
- E)  $\approx 18$  м/с

## Велосипедист



Для того, чтобы двухколёсный велосипед не упал, нужно постоянно поддерживать равновесие. Поскольку его площадь опоры - это две точки, в которых колеса касаются земли, велосипед может находиться только в динамическом (не устойчивом) равновесии.

1. Велосипедист движется равномерно и прямолинейно. Траектория движения точек обода колеса относительно рамы велосипеда

- A) синусоида
- B) косинусоида
- C) **окружность**
- D) гипербола
- E) парабола

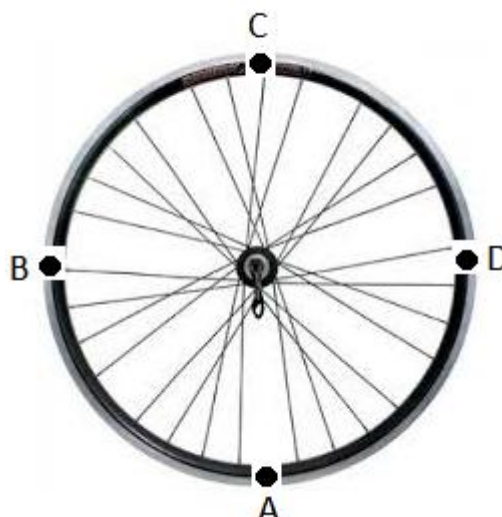
2. По затратам энергии на единицу расстояния, что эффективнее: езда на велосипеде или ходьба.

**Правильный ответ:** Езда на велосипеде эффективнее ходьбы

3. На рисунке показано колесо движущегося велосипеда. Велосипедист движется со скоростью 10 м/с.

Скорость колеса будет максимальной в точке и её числовое значение равно

- A) в точке A, 10 м/с
- B) в точке B, 14 м/с
- C) **в точке C, 20 м/с**
- D) в точке D, 15 м/с
- E) одинакова во всех точках



## 2.2 Масса. Плотность.

Изучение величины – **масса** начинается в 7 классе. Согласно определению, масса – это количественная мера инертности тел. Обозначается, как правило, буквой  $m$  или  $M$ . За единицу массы в СИ принят 1 кг:  $[m] = 1 \text{ кг}$ . Есть эталон. Килограмм представляет собой массу платино - иридиевого тела, хранящегося в Международном бюро мер и весов в Севре (близ Парижа). Это тело называется международным прототипом килограмма. Масса прототипа близка к массе  $1000 \text{ см}^3$  чистой воды при  $4^\circ\text{C}$ . Грамм равен  $1/1000$  килограмма.

Часто используемыми производными единицами (внесистемные единицы) измерения массы являются:

один грамм ( $1 \text{ г} = 0,001 \text{ кг} = 10^{-3} \text{ кг}$ );

один миллиграмм ( $1 \text{ мг} = 0,000001 \text{ кг} = 10^{-6} \text{ кг}$ );

один центнер ( $1 \text{ ц} = 100 \text{ кг} = 10^2 \text{ кг}$ );

одна тонна ( $1 \text{ т} = 1000 \text{ кг} = 10^3 \text{ кг}$ ).

С величиной масса тело связана другая физическая величина – **плотность**. Обозначается, как правило, буквой  $\rho$ . В СИ плотность измеряют в  $\text{кг}/\text{м}^3$ . Однако зачастую более удобно использовать другие единицы измерения плотности, например  $\text{г}/\text{см}^3$ . Полезно запомнить, что  $1 \text{ г}/\text{см}^3 = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Формула для расчета плотности приведена ниже.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Необходимые нам в дальнейшем плотности некоторых твердых тел и жидкостей приведены в таблице 1. Более полный список вы можете найти в своем школьном задачнике или в физическом справочнике.

Таблица 1- Плотность веществ

<b>Плотность <math>\rho</math></b>			
<b>Твёрдые тела</b>			
Вещество	Плотность, $10^3 \text{ кг/м}^3$	Вещество	Плотность, $10^3 \text{ кг/м}^3$
Алюминий	2,70	Никель	8,80
Железо ( сталь ,чугун )	7,87	Свинец	11,30
Медь	8,90	Серебро	10,50
<b>Жидкости(при 15°C )</b>			
Вещество	Плотность, $10^3 \text{ кг/м}^3$	Вещество	Плотность, $10^3 \text{ кг/м}^3$
Вода	1,00	Масло (касторовое )	0,96
Глицерин	1,26	Ртуть	13,60
Масло (машинное, нефть)	0,90	Спирт	0,80
<b>Плотность <math>\rho</math> газов при нормальных условиях (<math>\text{кг/м}^3</math>)</b>			
Вещество	Плотность, $\text{кг/м}^3$	Вещество	Плотность, $\text{кг/м}^3$
Азот	1,25	Воздух	1,29
Аргон	1,78	Гелий	0,18
Водород	0,09	Кислород	1,43

Примеры использования внесистемных единиц:

- 1) масса 5 т =  $5 \cdot 1000 \text{ кг} = 5000 \text{ кг}$  или масса 5 т =  $5 \cdot 10^3 \text{ кг}$ ;
- 2) объем 20 л =  $20 \cdot 0,001 \text{ м}^3 = 0,02 \text{ м}^3$  или 20 л =  $20 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$

Для удобства обозначения «больших» физических величин, используют кратные единицы, которые в 10, 100, 1000 и т.д. раз больше основных единиц измерения. Соответственно, наоборот для обозначения маленьких величин, используют дольные единицы, которые в 10, 100, 1000 и т.д. раз меньше основных единиц измерения. Для обозначения кратных и дольных единиц используют специальные приставки, некоторые из которых приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Кратные единицы

Приставка		Множитель
Наименование	Обозначение	
гига	Г	$10^9$
мега	М	$10^6$
кило	к	$10^3$
гекто	г	$10^2$
дека	да	$10^1$

Таблица 3 – Дольные единицы

Приставка		Множитель
Наименование	Обозначение	
нано	н	$10^{-9}$
микро	мк	$10^{-6}$
милли	м	$10^{-3}$
сантиметры	с	$10^{-2}$
деци	д	$10^{-1}$

Теме масса, плотность уделяется большое внимание в курсе физики. 10 первых тестовых заданий направлены на проверку предметных знаний по теме масса и плотность.

1. Укажите верное соответствие:

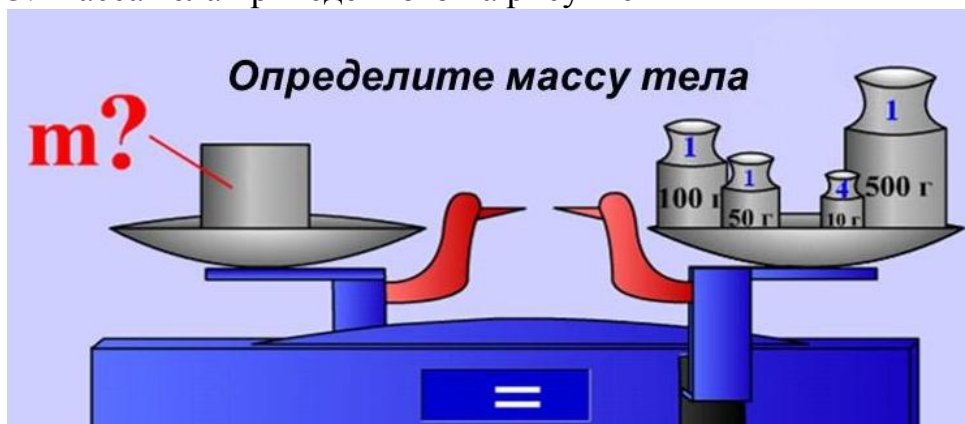
- А)  $10^3$  – Мега
- В)  $10^{-1}$  – сантиметры
- С)  $10^2$  – нано
- Д)  $10^{-3}$  – милли**
- Е)  $10^{-6}$  – дека

2.  $1 \text{ кг/м}^3$  – единица измерения

- А) скорости
- В) давления
- С) плотности**
- Д) силы
- Е) массы



3. Масса тела приведенного на рисунке



- A) 800 г
- B) 690 г**
- C) 660 г
- D) 900 г
- E) 600 г

4. К скалярным величинам относятся

- A) скорость
- B) перемещение
- C) сила
- D) масса**
- E) время
- F) плотность**
- G) ускорение
- H) импульс

5. Единица измерения, принадлежащая Международной системе (СИ)

- A) литр
- B) килограмм**
- C) километр в час
- D) тонна
- E) грамм

6. Единицы массы в убывающем порядке

- A) т – ц – кг – г**
- B) г – кг – ц – т
- C) мг – г – ц – кг
- D) т – кг – г – ц
- E) ц – т – кг – г

7. Из приведённых формул верна

A)  $\rho = \frac{m}{V}$

B)  $\rho = \frac{T}{V}$

C)  $\rho = \frac{N}{N_A}$

D)  $\rho = \frac{m}{R}$

E)  $\rho = \frac{m}{\nu R}$

8. Величины, которые могут быть связаны одной физической формулой (в формуле могут быть только эти величины)

A)  $m, \rho, V$

B)  $s, m, v$

C)  $V, F, \rho$

D)  $m, \rho, \omega$

E)  $m, S, V$

9. Убывающая последовательность чисел

A)  $2 \cdot 10^{-2}$ ;  $1,5 \cdot 10^{-1}$ ;  $0,1 \cdot 10^2$

B)  $1,5 \cdot 10^{-1}$ ;  $0,1 \cdot 10^2$ ;  $2 \cdot 10^{-2}$

C)  **$0,1 \cdot 10^2$ ;  $1,5 \cdot 10^{-1}$ ;  $2 \cdot 10^{-2}$**

D)  $0,1 \cdot 10^2$ ;  $2 \cdot 10^{-2}$ ;  $1,5 \cdot 10^{-1}$

E)  $1,5 \cdot 10^{-1}$ ;  $2 \cdot 10^{-2}$ ;  $0,1 \cdot 10^2$

10. Установите соответствие между множителями и приставками для образования десятичных кратных и дольных единиц:

Множители	Приставки
1. $10^{-3}$	A) кило
2. $10^{-6}$	B) мега
3. $10^3$	C) милли
	D) гекто
	E) микро

**Ответ: 1-С, 2-Е, 3-А**

Каждый материал имеет свою плотность, подобно тому как каждый человек имеет свои отпечатки пальцев. Задания под номерами 11,12 проверяют насколько учащиеся понимают физический смысл плотности. Данные задания направлены на проверку умения учащимся сопоставлять плотности различных веществ.

11. Ряд веществ по порядку возрастания их плотности

- А) железо – ртуть – вода
- В) кислород – вода – железо**
- С) ртуть – железо – вода
- Д) воздух – железо – вода
- Е) ртуть – железо – кислород

12. На рисунке 1 изображены фрагменты мензурок, вместимость которых измеряется миллилитрами. Запишите их номера в порядке возрастания точности измерений ими объёмов тел:

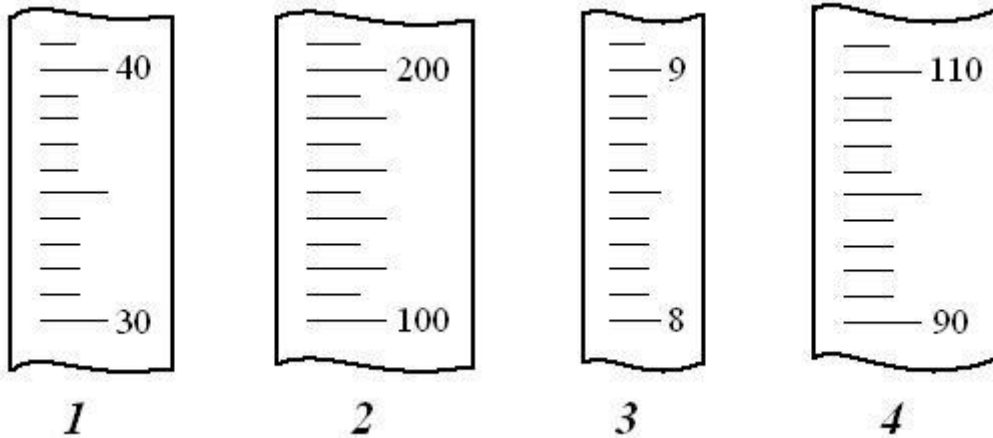


Рис.1

- А) 3, 2, 4, 1
- В) 3, 1, 4, 2**
- С) 2, 3, 4, 1
- Д) 1, 2, 3, 4
- Е) 2, 4, 3, 1

Навыки работы с внесистемными единицами нужны на протяжении изучения всего курса физики, независимо от раздела или темы. Задание №13 позволит проверить насколько учащиеся могут использовать различные физические величины, соотносить их единицы измерения.

13. Установите соответствие между заданными значениями массы и скорости и их значениями в единицах измерения СИ:

Значения величин с внесистемными единицами измерения	Значения величин в единицах измерения СИ
1. 54 км/ч	А) 5500 кг
2. 300 м/мин	В) 5 м/с
3. 5,5 тонны	С) 0,55 кг
	Д) 15м/с
	Е) 550 кг

**Правильные ответы:** 1-Д, 2-В, 3-А

14. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для их измерения:

Физическая величина	Прибор для измерения
1. масса	А) секундомер
2. объём	В) динамометр
3. время	С) барометр
	Д) весы
	Е) мензурка

**Правильные ответы:** 1-D, 2-F, 3-A

Задания с выбором одного или нескольких правильных ответов можно также использовать для проверки знаний. Задания такого характера направлены на проверку глубины знаний.

15. Собираясь на каникулы в лагерь, туристы, набивают все новыми и новыми вещами и без того уже полный чемодан, какие физические величины при этом изменяются

- А) цвет
- В) масса каждой вещи
- С) начальная температура
- Д) плотность**
- Е) площадь
- Ф) вес**
- Г) конечная температура
- Н) толщина вещей

16. Алюминиевый кубик с ребром длиной 5 см имеет воздушную полость. Определить объём этой полости, если масса кубика 324 г. Плотность алюминия равна  $2,7 \text{ г/см}^3$ .

- А)  $3 \text{ см}^3$
- В)  $4 \text{ см}^3$
- С)  $5 \text{ см}^3$**
- Д)  $6 \text{ см}^3$
- Е)  $4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$
- Ф)  $5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$**
- Г)  $3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$
- Н)  $6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$

17. Плотность первого тела в два раза больше плотности второго тела, а его объём в четыре раза меньше. Отношение массы первого тела к массе второго равно

- A) 1:4
- B) 4:1
- C) 1:1
- D) 1:1
- E) 2:4**
- F) 8:2
- G) 1:2**
- H) 2:1

18. Сосновые доски имеют размер 50 мм·300 мм·5 м. Плотность сосны 400 кг/м<sup>3</sup>. На автомобиль грузоподъёмностью 3 тонны можно погрузить таких

- A) 1389 досок
- B) 100 досок**
- C) 1300 досок
- D) 200 досок
- E) 10<sup>2</sup> досок**
- F) 2·10<sup>2</sup> досок
- G) 600досок
- H) 1200 досок

Развитие пространственных представлений учащихся является одной из важных задач обучения в школе, благодаря их немалому значению для усвоения знаний и навыков, как в учебной, так и практической деятельности. Пространственное представление поможет учащимся в выполнении задания №20.

19. Деревянный куб с длиной ребра  $L_0 = 10$  см облепили со всех сторон пластилином так, что получился куб с длиной ребра  $L_1 = 12$  см. Плотность пластилина  $\rho = 1370$  кг/м<sup>3</sup>. Для того чтобы облепить куб потребовалось пластилина

- A)  $0,697 \cdot 10^3$  г
- B)  $0,997 \cdot 10^3$  г**
- C) 997 г
- D)  $0,667 \cdot 10^3$  г
- E) 697 г
- F) 667 г
- G) 0,997 кг**
- H) 997 г

20. Говорят, что самое трудное – узнать человека, для этого нужно «съесть пуд соли» (1 пуд равен 16 кг). Если медицинская норма потребления соли составляет 5 г в сутки. Для того, чтобы узнать человека понадобится

**A) 105 месяцев**

B) 7 лет 4 месяца

**C) 8 лет 9 месяцев**

D) почти 7 лет

E) почти 11 лет

F) почти 10 лет

G) 10 лет 3 месяца

H) 12 лет

## «Легенда об Архимеде»



Всем нам хорошо известно, что 1 кг железа и 1 кг ртути занимают разные объемы, а о телах одинаковых по форме и объему нельзя однозначно сказать, что их массы одинаковы, все зависит от того, из какого вещества они сделаны. Какую емкость надо взять с собой для покупки в магазине 1 кг подсолнечного масла или меда? Можно ли верить продавцу на рынке, который утверждает, что в пол-литровой банке содержится почти 700 г меда?

Для того чтобы определить плотность вещества, надо массу тела разделить на его объем: массу тела можно определить с помощью весов. А как найти объем тела?

Если тело имеет форму прямоугольного параллелепипеда, то его объем находится по формуле:  $V=a \cdot b \cdot c$ . Если же у него какая-то другая форма, то его объем можно найти методом, который был открыт древнегреческим ученым Архимедом в III в. до н.э. Архимед родился в Сиракузах на острове Сицилия. Его отец, астроном Фидий, был родственником Гиерона, ставшего в 270 г. до н.э. царем города, в котором они жили.

До нас дошли не все сочинения Архимеда. О многих его открытиях стало известно благодаря более поздним авторам, в сохранившихся трудах которых описываются его изобретения.

Так, например, римский архитектор Витрувий в одном из сочинений рассказал следующую историю: «Что касается Архимеда, то из всех его многочисленных и разнообразных открытий то открытие, о котором я расскажу, представляется мне сделанным с безграничным остроумием. Во время своего царствования в Сиракузах Гиерон после благополучного окончания всех своих мероприятий дал обет пожертвовать в какой-то храм золотую корону бессмертным богам. Он условился с мастером о большой цене за работу и дал ему нужное по весу количество золота. В назначенный день мастер принес свою работу царю, который нашел ее отлично исполненной; после взвешивания вес короны оказался соответствующим выданному весу золота.

После этого был сделан донос, что из короны была взята часть золота и вместо него примешано такое же количество серебра. Гиерон разгневался на то, что его провели, и, не находя способа уличить это воровство, попросил Архимеда хорошенько подумать об этом. Тот, погруженный в думы по этому вопросу, как-то случайно пришел в баню и там, опустившись в ванну, заметил,

что из нее вытекает такое количество воды, каков объем его тела, погруженного в ванну. Выяснив для себя ценность этого факта, он, не долго думая, выскочил с радостью из ванны, пошел домой и громким голосом сообщал всем, что он нашел то, что искал. Он бежал и кричал одно и то же по-гречески: «Эврика, эврика! (Нашел, нашел!)»

Затем, пишет Витрувий, Архимед взял сосуд, доверху наполненный водой, и опустил в него золотой слиток, равный по весу короне. Измерив объем вытесненной воды, он снова наполнил сосуд водой и опустил в него корону. Объем воды, вытесненной короной, оказался больше объема воды, вытесненной золотым слитком. Большой объем короны означал, что в ней присутствует менее плотное, чем золото, вещество. Поэтому опыт, проделанный Архимедом, показал, что часть золота была похищена. Плотность золота равна  $19,32 \text{ кг/м}^3$ .

1. Если стороны золотого слитка в форме прямоугольного параллелепипеда равны  $a=5 \text{ см}$ ,  $b=10 \text{ см}$ ,  $c=5 \text{ см}$ , то его объем равен

- A)  $50 \text{ см}^3$
- B)  $2,5 \text{ см}^3$
- C)  $40 \text{ см}^3$
- D)  $250 \text{ см}^3$
- E)  $135 \text{ см}^3$

2. Объем и плотность вещества связаны между собой следующим образом

- A)  $m = \rho \cdot V$
- B)  $m = \rho / V$
- C)  $m = \rho^2 \cdot V$
- D)  $m = \rho \cdot V^2$
- E)  $m = (\rho \cdot V) / 2$

3. Золотой кубик с ребром длиной  $3 \text{ см}$  имеет воздушную полость. Определить объём этой полости, если масса золотого кубика  $193,2 \text{ г}$ . Плотность золота равна  $19,32 \text{ г/см}^3$ .

- A)  $3 \text{ см}^3$
- B)  $4 \text{ см}^3$
- C)  $5 \text{ см}^3$
- D)  $17 \text{ см}^3$**
- E)  $6 \text{ см}^3$



## Сейшельская пальма



Сейшельская веерная пальма дает орехи массой до 25 кг и диаметром от 0,2 до 0,5 м. Впервые такой орех попал в Европу в конце 16 века. Европейцы считали его талисманом, оберегающим от несчастий и высоко ценили: за один орех можно было получить целый корабль, груженный товарами. Император «Священной Римской империи» Рудольф II заплатил за кубок из ореха сейшельской пальмы столько золота, сколько в нем вместилось.

1. Объем кубка, купленный Рудольфом II, если в него поместилось 100 кг золота (плотность золота  $19,3 \text{ г/см}^3$ )

- A) **0,005 м<sup>3</sup>**
- B) 0,004 м<sup>3</sup>
- C) 0,119 м<sup>3</sup>
- D) 0,008 м<sup>3</sup>
- E) 0,016 м<sup>3</sup>

2. Считая, что сейшельский орех имеет форму шара, диаметром 0,5 м определите его объем

- A) 0,113 м<sup>3</sup>
- B) **0,065 м<sup>3</sup>**
- C) 0,001 м<sup>3</sup>
- D) 0,025 м<sup>3</sup>
- E) 0,033 м<sup>3</sup>

3. Житель острова может перевезти 100 орехов по 18 кг каждый, на плоту, состоящем из 20 одинаковых бревен. Плотность древесины, если объем каждого бревна  $0,3 \text{ м}^3$ .

- A) 800 кг/м<sup>3</sup>
- B) **700 кг/м<sup>3</sup>**
- C) 600 кг/м<sup>3</sup>
- D) 900 кг/м<sup>3</sup>
- E) 350 кг/м<sup>3</sup>

## Силы. Законы Ньютона

**Сила** – это векторная величина, являющаяся мерой действия на данное тело других тел или полей, в результате которого происходит изменение состояния данного тела. Под изменением состояния в данном случае понимают изменение скорости или деформацию. За единицу силы в СИ принят **Ньютон**:  $[F] = \text{Н}$ . Приложенная к телу сила изменяет его скорость. Сила в 1 Н – такая сила, которая за промежуток времени 1 с изменяет скорость тела массой 1 кг на 1 м/с при его прямолинейном движении. В природе нет материальных тел, находящихся вне воздействия на них других тел, а, следовательно, все тела находятся под воздействием внешних или внутренних сил. Сила является векторной величиной – она характеризуется числовым значением и направлением. Кроме того, сила всегда имеет точку приложения. Как правило, направление силы на рисунках указывают стрелкой, рядом с которой указывают ее обозначение. Если к телу приложено несколько сил, то часто используют понятие равнодействующей силы. Любая равнодействующая сила вызывает такое же движение тела, как все отдельные силы, действующие на тело совместно. Говорят, что равнодействующая сила равна сумме сил, действующих на тело. Ввиду того, что сила является векторной величиной, для сложения отдельных используют особые правила сложения сил, действующих вдоль одной прямой (более сложные случаи Вы будете рассматривать в старших классах, после изучения соответствующих разделов математики).

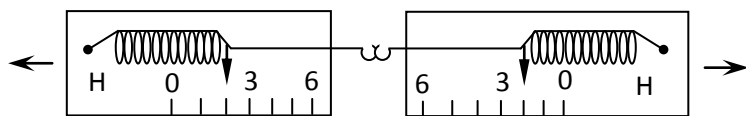
С термином “сила“ учащиеся знакомятся на первых же этапах изучения физики. К тому же, этот термин является, пожалуй, чемпионом среди терминов, применяющихся в самых различных смыслах. Задания 1-5 позволят проверить предметные знания учащихся, а именно знание Законов Ньютона.

1. Два мальчика растягивают динамометр. Каждый прилагает силу 3Н.

Показания динамометра при этом

- A) 6 Н
- B) 9 Н
- C) 5 Н
- D) 3 Н**
- E) 7 Н

2. Два скрепленных друг с другом динамометра растягивают в противоположные стороны так, как показано на рисунке.



Показания динамометров одинаковы согласно

- A) закону Гука
- B) первому закону Ньютона
- C) второму закону Ньютона
- D) третьему закону Ньютона**
- E) закону всемирного тяготения

3. В результате взаимодействия двух шаров массой 2 и 8 кг, разность их ускорений оказалась  $3 \text{ м/с}^2$ . Сила, действующая на первый шар после соударения:



- A) 0,8 Н, вправо
- B) 6 Н, влево
- C) 8 Н, влево**
- D) 8 кН, вправо
- E) 6 кН, влево

4. Застрявший автомобиль вытаскивают с помощью тягача, водитель тягача плавно трогает и медленно натягивает трос, учитывая инертность застрявшего автомобиля. Мерой этого свойства является физическая величина, присущая всем телам

- A) плотность
- B) вес
- C) сила
- D) масса**
- E) ускорение

5. Единица измерения силы

- A) Ньютон (Н)**
- B) Паскаль (Па)
- C) килограмм (кг)
- D) Джоуль (Дж)
- E) Ватт (Вт)

Задания № 6-8 направлены на проверку предметных знаний по теме «Взаимодействие». Законы физики и механики исправно работают при движении санок, автомобилей, самолетов и следует представлять себе действие различных сил.

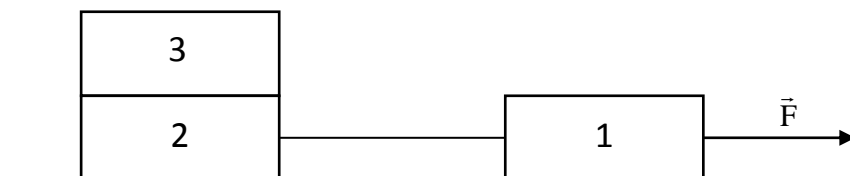
6. Масса санок равна 20 кг, коэффициент трения равен 0,035. Чтобы двигать равномерно санки по горизонтальной ледяной дороге, необходимо приложить силу

- A) 7 Н
- B) 0,7 Н
- C) 1,4 Н
- D) 70 Н
- E) 14 Н

7. Человек массой 70 кг равномерно спускается на парашюте, держа в руках контейнер с грузом общей массой 25 кг. Сила сопротивления воздуха равна

- A) 95 Н
- B) 700 Н
- C) 950 Н
- D) 250 Н
- E) 9,5 Н

8. По гладкой горизонтальной поверхности под действием силы  $\vec{F}$  движутся одинаковые бруски, связанные нитью, как показано на рисунке



Если третий брусок переложить со второго бруска на первый, то ускорение брусков

- A) не изменится
- B) уменьшится в 2 раза
- C) увеличится в 2 раза
- D) уменьшится в 1,5 раза
- E) увеличится в 1,5 раза

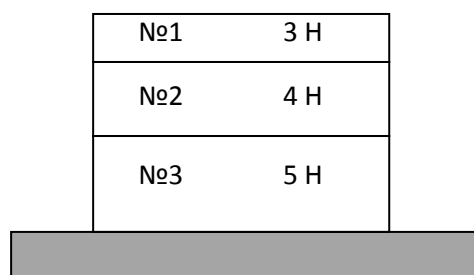
В большинстве случаев, с которыми встречаемся в жизни, на тело действует не одна, а сразу несколько сил. Учащиеся должны понимать, что равнодействующая сил, направленных по одной прямой в одну сторону, направлена в ту же сторону, а её модуль равен сумме модулей составляющих сил. На проверку понимания действия сил направлены задания 8-9.

9. На тело действуют силы 30 Н и 40 Н, направленные вдоль одной прямой. Их равнодействующая не может иметь значение

- A) 10 Н
- B) 50 Н
- C) 70 Н
- D) 5 Н**
- E) 36 Н

10. На столе лежат три книги. Величина, равнодействующей силы на книгу 2, равна

№1	3 Н
№2	4 Н
№3	5 Н



- A) 3 Н
- B) 0 Н**
- C) 4 Н
- D) 7 Н
- E) 8 Н

В повседневной жизни можно часто наблюдать случаи, когда силы действуют в противоположных направлениях, результирующая сила равна разности сил - от большей силы отнимают меньшую, результирующая сила действует в направлении большей силы. Например, при движении автомобиля на него действуют две силы: сила тяги  $F_t$ , создаваемая двигателем и направленная в сторону движения, и сила трения  $F_{тр}$  с поверхностью дороги, которая направлена в противоположном направлении (силу сопротивления воздуха не учитываем).

11. Троллейбус, масса которого 12 т, за 5 с проходит по горизонтальному пути 10 м. Установите соответствие между силой трения и силой тяги, развиваемой двигателем ( $g = 10 \text{ Н/кг}$ )

Сила трения	Сила тяги
$F_{\text{тр}} = 2,4 \text{ кН}$	$F_{\text{Т}} = 9,8 \text{ кН}$
$F_{\text{тр}} = 1,8 \text{ кН}$	$F_{\text{Т}} = 13,2 \text{ кН}$
$F_{\text{тр}} = 3,6 \text{ кН}$	$F_{\text{Т}} = 11,8 \text{ кН}$
	$F_{\text{Т}} = 12 \text{ кН}$
	$F_{\text{Т}} = 11,4 \text{ кН}$

**Правильный ответ = 1-D, 2-E, 3-B**

12. Если коэффициент трения ковра составляет 0,25, то толкнуть пластмассовую машинку массой 64 г, чтобы она доехала до края ковра шириной 2,2 м за 4 с необходимо силой

- A)  $177,6 \cdot 10^{-6} \text{ Н}$
- B) 177,6 кН
- C) 0,1746 Н**
- D) 1,774 нН
- E) 177600 мН

Задания № 13–16 направлены на использование полученных знаний, умения и навыки в повседневной жизни, быту.

13. Папа и его сын надели лыжи. Масса папы 80 кг, сына – 40 кг. Размер лыж папы  $200 \text{ см} \times 5 \text{ см}$ , сына –  $1,6 \text{ м} \times 4 \text{ см}$ . Давления папы и сына на снег (принять  $g = 10 \text{ Н/кг}$ ).

- A) 8 кПа и 6,25 кПа**
- B) 4 кПа и 6,25 кПа
- C) 8 кПа и 3,25 кПа
- D) 4 кПа и 3,25 кПа
- E) 40 кПа и 62,5 кПа

14. Сила сопротивления воздуха, действующая наперышко массой 0,03 г опускающегося вертикально вниз с постоянной скоростью.

- A) 0,294 Н**
- B) 0,300 мН
- C) 0,30 Н
- D) 300 Н
- E) 0,003 Н

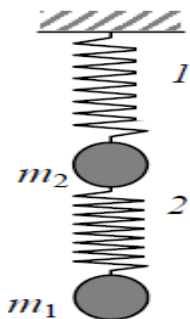
15. Масса, подвешенной к потолку люстры, если она действует на потолок с силой 49 Н ( $g = 9,8 \text{ Н/кг}$ )

- A) 5 кг
- B) 15 кг
- C) 0,5 кг
- D) 1,5 кг
- E) 5,5 кг

16. Ширина лезвия коньков равна 5 мм, а длина той сати лезвия, которая опирается на лёд, составляет 17 см. Давление, производимое коньками на лёд, если масса стоящего на коньках мальчика 55 кг. ( $g = 9,8 \text{ Н/кг}$ )

- A) 317 кПа
- B) 317 Па
- C) 3,17 кПа
- D) 317 МПа
- E) 317 ГПа

17. Первая пружина под действием силы  $F_1 = 24 \text{ Н}$  удлинилась на  $x_1 = 1 \text{ см}$ . Вторая пружина под действием силы  $F_2 = 18 \text{ Н}$  удлинилась на  $x_2 = 2 \text{ см}$ . Каково будет суммарное удлинение этих двух пружин, если их подвесить вертикально и прикрепить к ним грузы массой  $m_1 = 2 \text{ кг}$  и  $m_2 = 3 \text{ кг}$ . Массой пружин пренебречь.



- A) 4,3 см
- B) 2,3 см
- C) 4,6 см
- D) 2,6 см
- E) 2,4 см

## Бесстрашный канатоходец



Валленда является обладателем шести рекордов Книги рекордов Гиннеса за различные совершённые им акробатические трюки. Согласно данным Chicago Tribune, знаменитый американский канатоходец Ник Валленда совершил очередной трюк. Участок длиной 138 метров канатоходец преодолел за 6,5 минут без страховки. При этом ему пришлось двигаться под углом 10,4 градусов, поэтому начав передвижение на высоте 179 метров над землей, Валленда закончил его на высоте 204 метра.

1. Расстояние, которое может преодолеть канатоходец Валленда за 10 минут, если будет перемещаться с той же скоростью

- A) 210 м
- B) 300 м
- C) 280 м
- D) 260 м
- E) 250 м

2. Имеет ли значение для канатоходца длина шеста? Обоснуйте свой ответ.  
\_\_\_\_\_ Да, длинный шест, позволяет сохранять равновесие, балансировать

3. От чего зависит процесс балансирования канатоходца? Обведите «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

<b>Легче было бы канатоходцу балансировать, если он будет использовать:</b>	
шест массой более 5 кг	Да/Нет
шест длиной не более одного метра	Да/Нет
свободный канат	Да/Нет

**Правильные ответы:** Да, Нет, Нет



4. При движении на канатоходца действуют силы

A) реакции каната и трения

**B) тяжести и реакции каната**

C) трения и сопротивления воздуха

D) только сила тяжести

E) только сила реакции каната

## Резиновый Мячик

Жил-был маленький резиновый Мячик. Жил он в одной коробке с другими игрушками и очень любил хвастаться. Однажды он заявил: "Все, надоело мне с вами, решил я улететь в космос, посмотреть, как в других мирах мячи живут". Все игрушки удивились: "Как же ты туда полетишь?". "А я подпрыгну высоко и полечу в небо". Сказано - сделано. Мячик подпрыгнул со всего маха, упруго оттолкнулся от пола, выскочил в окно, поднялся на высоту 20 метров и.... упал. Но упал на горку, которая вела прямо на дорогу. А на дороге в это время двигалось огромное количество автомобилей. Мяч начал катиться прямо на шоссе. Он испугался и стал тормозить. И от такого трения об асфальт у него в резине появилась дыра. Мяч сдулся и на тропинке осталась лежать только цветная тряпочка, которая ничем не напоминала маленький круглый мячик.

1. Мячик не смог улететь в космос, потому что

- A) существует сила притяжения к Земле**
- В) он упругий
- С) плотность резины высокая
- Д) имеет сферическую форму
- Е) резиновый мяч имеет маленький объем

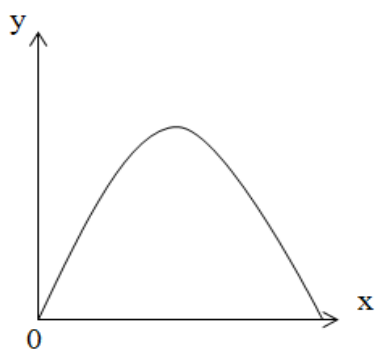
2. Сила, из-за действия которой, резиновый шарик превратился в «цветную тряпочку»

- А) тяжести
- В) трения**
- С) упругости
- Д) всемирного тяготения
- Е) инерции

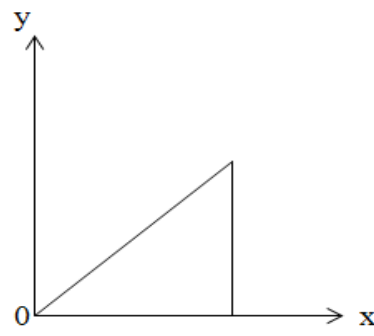
3. На максимальной высоте у мячика

- А) кинетическая энергия максимальна
- В) потенциальная энергия максимальна**
- С) кинетическая энергия равна потенциальной
- Д) потенциальная энергия равна нулю
- Е) потенциальная энергия минимальна

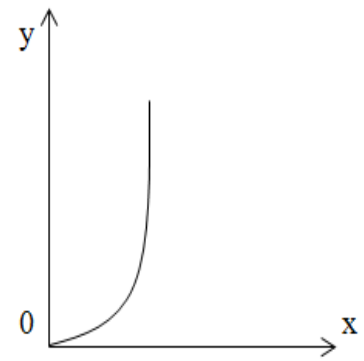
4. Если мячик вылетел из окна под углом  $60^\circ$  к горизонту, то траектория его движения приведена на рисунке



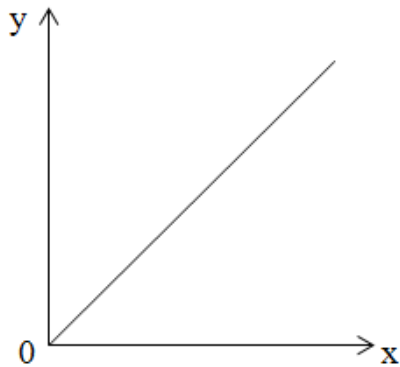
1



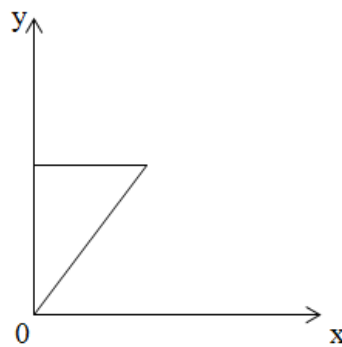
2



3



4



5

- A) 2
- B) 1**
- C) 3
- D) 4
- E) 5

## Заключение

Основной тенденцией развития и реформирования современной школы является, прежде всего, изменение сущности и качества образования. Согласно стандартам нового поколения процесс обучения должен быть практико-ориентированным, с тем, чтобы результаты обучения могли применяться за пределами системы образования, т.е. в повседневной жизни, в процессе социальных отношений.

В 2015 году в рамках грантового финансирования научных исследований Национальным центром тестирования МОН РК был заявлен проект «Научно-методические основы проектирования систем заданий как инструментария оценки качества знаний школьников». В рамках данного проекта были разработаны задания в нестандартной для казахстанских учащихся формулировке, которые отличаются от учебных заданий, типичных для большинства казахстанских действующих учебников.

Применение таких заданий, с ситуациями близкими к реальным может способствовать в дальнейшем справляться с заданиями международных сравнительных исследований. Отдельные задания в методическом пособии требуют приближенных методов решения, использование которых редко практикуется при обучении физике, либо для решения задания требуется выполнить только простейшие непосредственные вычисления, что зачастую смущает учащихся РК, которые, согласно программе обучения в основной и средней школе, имеют дело с заданиями, требующими для своего решения применения более сложных методов.

Данные методические рекомендации внесут определенный вклад в развитие естественнонаучной грамотности школьников, а также будут способствовать творческому подходу учителей физики к разработке подобных заданий.

### Список использованных источников

- 1 Национальный план действий на 2012-2016 годы по развитию функциональной грамотности школьников // Электронный ресурс.
- 2 Пентин А.Ю. Разработка компетентностно-ориентированных заданий по оцениванию читательской грамотности на основе естественно-научных текстов // Методист, 2011, № 4.
- 3 Аванесов В.С. Теоретические основы разработки заданий в тестовой форме// М: МГТА, 1995. – 95 с.
- 4 Ковалева Г.С. Статья «Естественнонаучная грамотность», журнал «Естествознание в школе» - 2004. - №2