

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ДПО «ДОНЕЦКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

ФИЗИКА:
краеведческий круиз
по Донецким просторам

*Дидактическое пособие
для общеобразовательных организаций*

Донецк
2019

*Рекомендовано
Министерством образования и науки
Донецкой Народной Республики
(Приказ от 15.08.2018 г. № 1134)*

*Рекомендовано
научно-методическим советом
ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО»
(протокол № 4 от 27.06.2019 г.)*

Составители:

- Иваницкая С.В.,** учитель физики высшей категории, учитель-методист МОУ «Лицей № 37 города Донецка»
Короговская Е.М., учитель физики высшей категории, учитель-методист МОУ «Лицей № 37 города Донецка»
Охрименко Н.А., методист по физике отдела естественных дисциплин ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО»

Научно-методическая редакция:

- Чернышев А.И.** проректор по научно-педагогической работе ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО», кандидат педагогических наук, доцент, академик Международной академии наук педагогического образования
Зарицкая В. Г., проректор по научно-педагогической работе ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО», кандидат филологических наук, доцент

Рецензенты:

- Петренко А.Г.** профессор кафедры теоретической физики и нанотехнологий физико-технического факультета Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», доктор физ.-мат. наук.
Литвиненко И.Н. учитель физики Муниципального общеобразовательного учреждения «Лицей №1 «Лидер» города Макеевки».

Технический редактор, корректор:

- Мельник М.А.,** редактор отдела издательской деятельности ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО»

Ф 51 Физика: краеведческий круиз по Донецким просторам /Сост. Иваницкая С.В., Короговская Е.М., Охрименко Н.А. – ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО». – Донецк: Истоки, 2019. – 40 с.

Дидактическое пособие «Физика: краеведческий круиз по Донецким просторам» составлен в соответствии с действующими программами по физике и рекомендованными учебниками и пособиями.

Сборник предназначен для учащихся общеобразовательных организаций и учителей физики в качестве дидактического материала по курсу физики 7-11 класса. Пособие направлено на приобщение детей к историческому прошлому и настоящему, традициям и особенностям Донбасса как родного края. Данная разработка может быть использована на уроках, внеклассных мероприятиях, а также для самообразовательной работы учащихся.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Раздел 1. Знакомьтесь! Донецкая Народная Республика!.....	6
Раздел 2. Первые шахты Донбасса	16
Раздел 3. Донецкий металлургический завод.....	18
Раздел 4. Донецкий завод горного машиностроения	25
Раздел 5. Донбасс сегодня	29
Раздел 6. Природа Донбасса.....	34

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Краеведение – это всестороннее изучение определенной части страны силами местного населения, для которого эта территория считается родным краем. В каждом регионе страны существуют свои особенности исторического развития, культуры, природы. Изучение этих особенностей – важная составляющая формирования личности ребенка, чувства патриотизма, любви к родному краю, социальной активности, активной жизненной позиции. От формирования этих чувств зависит будущее страны, нравственные основы общества. Не остаются без внимания и события наших дней, где принимали участие наши земляки. Не научив ребенка гордиться своей страной, ценить ее историческое прошлое, нельзя воспитать настоящего гражданина.

Предлагаемое дидактическое пособие содержит исторические и культурные сведения, особенности географического положения городов и районов Донецкой Народной Республики, характеристику природы Донбасса. Пособие направлено на приобщение детей к историческому прошлому и настоящему, традициям и особенностям Донбасса как родного края. Выпуск сборника задач по физике с использованием краеведческого материала обусловлен реальной необходимостью, так как применение краеведческого материала при изучении физики создает условия для интеллектуального, эмоционального, нравственного развития ребенка, способствует формированию основных видов компетенций, развитию критического мышления.

Данное дидактическое пособие составлено в соответствии с требованиями Государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования и программ

«Примерная основная образовательная программа по учебному предмету «Физика. 7-9 кл.» / сост. Охрименко Н.А., Литвиненко И.Н., Лысенко М.М., Остапенко А.В., Поступаев А.А., Свичкарь Л.Л., Щебетун Л.В. – 3-е изд. перераб., дополн. – ГОУ ДПО «ДонРИДПО». – Донецк: Истоки, 2019. – 43 с.», «Примерная основная образовательная программа по учебному предмету «Физика. 10-11 кл. (базовый уровень)» / сост. Охрименко Н.А., Литвиненко И.Н., Лысенко М.М., Остапенко А.В., Поступаев А.А., Свичкарь Л.Л., Щебетун Л.В. – 3-е изд. перераб., дополн. – ГОУ ДПО «ДонРИДПО». – Донецк: Истоки, 2019. – 31 с.», «Примерная основная образовательная программа по учебному предмету «Физика. 10-11 кл. (профильный уровень)» / сост. Охрименко Н.А., Литвиненко И.Н., Лысенко М.М., Остапенко А.В., Поступаев А.А., Свичкарь Л.Л., Щебетун Л.В. – 3-е изд. перераб., дополн. – ГОУ ДПО «ДонРИДПО». – Донецк: Истоки, 2019. – 43 с.».

Физика – одна из наук естественно-математического цикла о природе. Она имеет огромное мировоззренческое значение для учащихся, а также является одной из наук, способствующих самоопределению личности во всех основных сферах – природе, обществе, техническом прогрессе. Достижения науки и техники достигли такого уровня, что деятельность человека ставит под угрозу само существование человечества на планете Земля. Это техногенные, природные, экологические изменения, часто приводящие к чрезвычайным ситуациям и катастрофам. Знание, понимание сущности этих проблем может помочь сформировать у учащихся потребность в экологической защите родного края, рационального использования природных богатств, бережного отношения к результатам труда многих поколений. Все явления природы тесно взаимосвязаны. Для осознания принципа этой всеобщей связи очень важно сформировать у учащихся умение видеть проявления явлений и законов физики в окружающей действительности, поэтому в учебном процессе невозможно обойтись без использования местного краеведческого материала на занятиях по физике.

В сборнике не только приведены историко-краеведческие сведения, но и составлены задачи на их основе. Решение задач – один из видов учебной деятельности, который позволяет глубже усвоить изучаемый материал, формирует навыки практического использования знаний. Задачи с краеведческим содержанием не только развивают познавательный интерес, но и воспитывают духовность, нравственность, патриотизм. Такие задачи также способствуют формированию технического мышления учащихся, поскольку содержат большое количество данных о технологических процессах на производстве. Данная разработка может быть использована для применения учителями физики на уроках, внеклассных мероприятиях, а также для самообразовательной работы учащихся. В дидактическом пособии представлены более 100 задач, и для удобства его использования тексты задач выделены курсивом.

РАЗДЕЛ 1.

ЗНАКОМЬТЕСЬ! ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА!

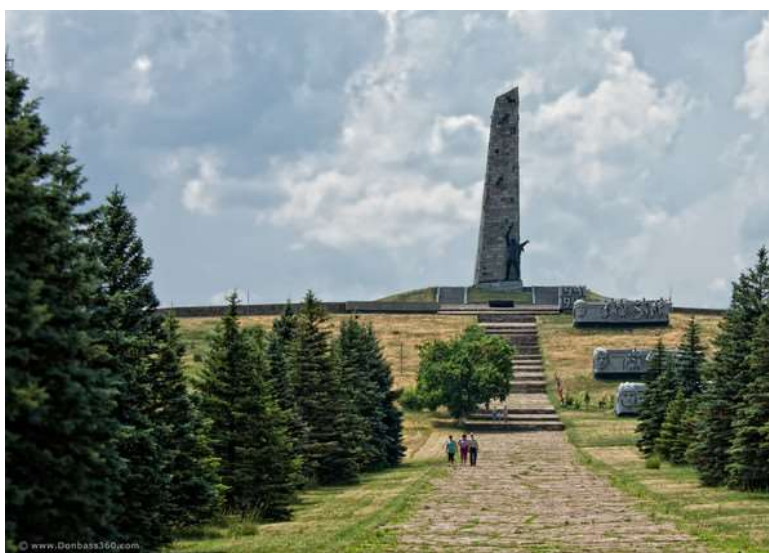
В состав Донецкой Народной Республики входят 20 городов и районов. Наибольшие из них – Горловка, Снежное, Харцызск, Макеевка, Шахтерск, Ясиноватая, Енакиево, Дебальцево и другие.

Территория современного Донецкого края составляет $26,5 \text{ км}^2$.

1. Выразите значение площади Донецкого края $26,5 \text{ км}^2$ в единицах СИ.

Донецкая область располагается на возвышенности, называемой Донецким кряжем. Это волнистая равнина, приподнятая над уровнем моря на высоту 200-300 метров. Донецкий кряж состоит из нескольких гряд, отделенных друг от друга понижениями. Самая высокая гряда – средняя. Самые высокие точки Донецкого кряжа находятся не на территории Донецка и Донецкой области, а на территории ЛНР, наших соседей. Максимальную

высоту имеет курган – Могила Мечетная – 367 м. Самую большую высоту в ДНР имеют территории, расположенные возле Дебальцево, Шахтерска и Снежного. Высота Саур-



Могилы, расположенной возле города Снежное, достигает 277,8 м над уровнем моря и в хорошую погоду с ее вершины можно увидеть Азовское море, находящееся за 90 км к югу.

2. Определите значение атмосферного давления на высотах 367 м (Могила Мечетная) и 277,8 м (Саур-Могила), если считать, что у подножья атмосферное давление нормальное.

Как сказал кто-то из великих: «Чтобы понять настоящее и предугадать будущее, надо заглянуть в прошлое». Совершим экскурс в прошлое.

История каждого из городов и районов Донецкой области заслуживает изучения и внимания. Рассмотрим лишь некоторые из них.

ГОРОД ШАХТЕРСК

На южных склонах Донецкого кряжа в восточной части ДНР расположен город Шахтерск. Расстояние от Шахтерска до Донецка 60 км. Этот город располагается на одной из высших точек Республики, высота составляет 200 м над уровнем моря.



- 3. Какова масса бензина, расходуемого автомобилем, если расстояние между населенными пунктами Шахтерск-Донецк по трассе составляет 57 км, а расход топлива – 8 л на 100 км пути (плотность бензина 710 кг/м^3).**
- 4. Из Шахтерска в Донецк выехал автомобиль со скоростью 72 км/ч. Одновременно с ним в обратном направлении выехал мотоциклист со скоростью 36 км/ч. Расстояние от Шахтерска до Донецка 57 км. На каком расстоянии от Донецка они встретятся?**
- 5. За какой промежуток времени автомобиль, двигаясь со скоростью 20 м/с, преодолеет расстояние 57 км между Донецком и Шахтерском?**
- 6. Расстояние от Шахтерска до Донецка составляет 57 км. Первый участок протяженностью 20 км автобус проехал со скоростью 50 км/ч, остальной путь – со скоростью 30 км/ч. Какова средняя скорость движения автобуса?**

Топливные ресурсы этого района представлены большими запасами каменного угля. Распространены на территории Шахтерска песчаники. Грунтовый покров представлен типичными обычными и щебнистыми черноземами. Шахтерск – небольшой город. Он не имеет громкого прошлого, но стремится к славному будущему. На территории Шахтерска люди жили издавна. Об этом свидетельствует найденная в Ольховчике скифская статуя (V в. до н. э.), изображающая знатного воина с оружием. Вторая статуя, обнаруженная в тех же местах, является памятником IX-XIII веков. В 1764 году основана слобода графа Орлова Алексеево-Орловка. К 1801 году население составляло 950 жителей. Во второй половине 19-го века началась разработка залежей каменного угля, в 1865 году имелось 2 шахты. В 1891 году здесь проживало 6 795 жителей.

С 1900 года функционирует шахта купца Катыка и основан поселок Катык, названный позже Шахтерском. Одна из перспективных шахт –

«Шахтерская-Глубокая». Добыча угля в шахте идет на глубине 1400 м. Угольная шахта – это колоссальный и героический труд тысяч людей. Суточная добыча угля составляет 7 тысяч тонн угля. В связи с бомбежками добыча угля в 2014 г. была прекращена, шахта находилась в вынужденном простое. В настоящее время добыча возобновлена. Пока что добываемый уголь будет храниться на складе, а через некоторое время, когда наладятся нормальные экономические связи, "Шахтёрская-Глубокая" будет располагать запасом высококачественного и всегда пользующегося спросом антрацита, который принесёт выгоду и шахте, и городу. Кроме того, предусматривается, что уголь будет выделяться для бытовых нужд жителям Шахтёрска (а, может быть, и не только Шахтёрска), живущих в домах с печным отоплением. Вот так коллектив «Шахтёрской-Глубокой» показал свой настоящий донбасский, шахтёрский характер, своей трудовой победой ещё раз доказав: наш народ поставить на колени невозможно. А тем временем продолжаются работы по откачке воды из ещё одной лавы, так что через некоторое время на предприятии будут два действующих добычных участка. Для шахты, запасы которой составляют 130 миллионов тонн угля, это будет хорошим заделом на и на ближайшее будущее.



- 7. Суточная добыча каменного угля на шахте Шахтерска составляет 7 тысяч тонн. Какое количество теплоты выделится при сгорании этого количества топлива (удельная теплота сгорания каменного угля 27 МДж/кг)?**
- 8. Какое количество воды с начальной температурой 20 °С можно довести до кипения, сжигая 2 кг каменного угля (удельная теплота сгорания каменного угля 27 МДж/кг, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг °С)?**
- 9. Добыча угля в шахте Шахтерская-Глубокая идет на глубине 1400 м. Какое атмосферное давление на такой глубине?**

В Шахтерске много учебных заведений: гуманитарная гимназия, УВК ОШ № 1, лицей «Спектр», академический колледж Донецкой государственной академии управления, медицинское училище, ВПТУ имени Стаханова, профессиональный лицей, горный техникум имени А.Ф. Засядько, ДЮСШ, 15 средних школ, 16 дошкольных учреждений.

ГОРОД ДЕБАЛЬЦЕВО

Дебальцево – город областного подчинения, расположен в восточной части Донецкой области, в центре Дебальцево-Ивановского кряжа, который достигает здесь наивысшей точки – 334 метра над уровнем моря. Расстояние до областного центра – 76 км. Дебальцево – крупнейший железнодорожный узел страны. В 1878 году, во время строительства Донецкой железной дороги, на территории, где ныне расположен город, была построена железнодорожная станция и основан поселок.



- 10. Расстояние от Донецка до Дебальцево по трассе – 86 км. Каков объем бензина, расходуемого автомобилем на этом пути, если он потребляет 8 л на 100 км пути?**
- 11. Автобус двигался по трассе Донецк-Дебальцево. В момент начала наблюдения его скорость составляла 3 м/с, а ускорение – 0,8 м/с². Составьте уравнение скорости и определите скорость через 20 секунд после начала движения.**
- 12. Город Дебальцево находится на высоте 334 м над уровнем моря. Каково нормальное атмосферное давление в городе Дебальцево?**
- 13. Расстояние от Донецка до Дебальцево автобус преодолевает со средней скоростью 60 км/ч за 86 минут. Каково расстояние от Донецка до Дебальцево?**

Станция Дебальцево связывала несколько железнодорожных направлений: Попаснянское, Луганское и Никитовское. Здесь было депо на 30 паровозов и вагонные мастерские. Создание дебальцевского железнодорожного узла решало проблему вывоза угля из восточной и северо-восточной части Донбасса. В начале 90-х годов XIX в. Франко-бельгийское акционерное общество, правление которого находилось в Петербурге, начало строительство механического завода вблизи станции. В 1894 году он вступил в строй. Предприятие выпускало строительные фермы, пролеты небольших железнодорожных мостов, вагонетки для узкоколеек. Уже спустя четыре года выпуск продукции составил 1707 тыс. пудов. Таким образом, город Дебальцево берет свое начало как железнодорожный узел.

ГОРОД ТОРЕЗ

Территория города Тореза была заселена еще в древние времена. Археологические раскопки свидетельствуют о том, что эта территория была заселена еще в VIII веке.

Как населенный пункт был основан в 1778 году как небольшое поселение беглыми крепостными. К 1800 году в слободе Алексеевка, основанной генерал-лейтенантом С. Леоновым и названной в честь его сына Алексея, проживало 225 человек. В 1840 году в Алексеевке внук генерала А.А. Леонов начал строительство новой усадьбы, и селение получило название Алексеево-Леоново. К этому времени в нём насчитывалось 259 душ мужского пола. Почти все они были неграмотными.



В 1924 году в Чистяковском горном районе насчитывалось 142 населённых пункта, здесь проживало 44 679 человек. Рудники и шахты Чистяковского района получили новые названия. 16 июля 1964 года город Чистяково переименован в город Торез в честь деятеля французской коммунистической партии Мориса Тореза,

который в молодости был шахтёром. В настоящее время в Торезе работает несколько угольных шахт. Действуют заводы: электротехнический (производство оборудования для управления электроприводами забойных машин), наплавочных твердых сплавов («Торезтвёрдосплав»), железобетонной шахтной крепи, ремонтно-механический. Фабрики: мебельная, «ЭВМинформ», пищевкусовая. Около половины общего количества занятых в народном хозяйстве трудятся в промышленности. Визитной карточкой Тореза стал монумент шахтерам-испытателям угольного комбайна «Донбасс», установленный при въезде в центр города, работает мемориальный музей зачинателя стахановского движения А.Г. Стаханова, комната-музей Мориса Тореза.



14. Из Донецка в Торез выехал автомобиль и через 25 с после начала движения его спидометр показал 36 км/ч. С каким ускорением двигался автомобиль?

15. За какое время автомобиль, двигаясь из Донецка в Торез из состояния покоя с ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$, приобретет скорость 54 км/ч ?

16. Рассчитайте возраст города Тореза и выразите его в СИ, если считать, что город основан в 1778 году.

ГОРОД СНЕЖНОЕ

Легенда гласит, что название Снежное приписывают царице Екатерине II. Царица послала казаков гусарского полка для наведения порядка на южных рубежах России. В зимнюю пургу гусары были занесены снегом. Высота заносов составляла 1,5-2 метра. Отсюда и пошло название Снежное. Уже в 1820г. место Снежное было заселено крепостными крестьянами. В 20-х годах XIX в. в хуторе Снежное насчитывалось 360 жителей, 112 дворов на 177 десятинах земли. До 1864 г. поселок имел название Васильевка, позднее название изменилось на Снежное.



Жители занимались преимущественно сельским хозяйством, ремесленничество развивалось слабо. Преобладало возничество (перевоз грузов возами) и чумацкий промысел. Жители выращивали хлеб, делали строительный кирпич, известь, древесный уголь, который возили продавать в Таганрог и Ростов-на-Дону. Рост населения происходил очень медленно. Первая шахта Снежнянского антрацитовского рудника заложена в 1898 г. купцом Иваниным. К началу 1991 года в городе Снежное было свыше 120 предприятий, организаций, учреждений. Из них промышленных – 23, транспортных – 4, строительных – 4. В отраслевой структуре экономики Снежного преобладала угольная промышленность, которая была представлена 7 шахтами, ЦОФ (центральная обогатительная фабрика) производственного объединения «Торезантрацит». Город расположен у подножия кургана Саур-Могила, который по праву является визитной карточкой Донбасса. Величественна легендарная высота, за которую в августе 1943 года велись ожесточенные бои, и которая снова, в конце лета 2014 года, приняла на себя огонь украинской армии. В результате был разрушен обелиск, идея восстановления которого объединила весь созидательный потенциал ДНР. Но, даже в период активных военных действий были приняты все меры по обеспечению жизнедеятельности города: работали



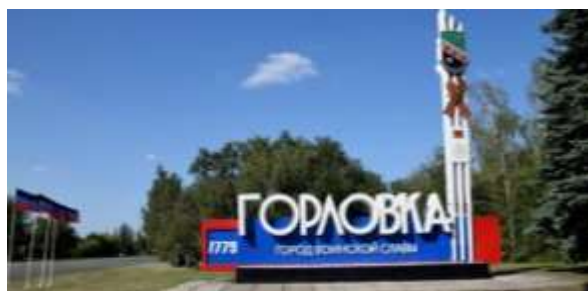
дошкольные, школьные, лечебные учреждения, большинство промышленных и добывающих предприятий. В город вернулось большинство снежнянцев, оставивших его во время интенсивных обстрелов и боевых действий.

17. Расстояние от Снежного до Донецка 92 км по трассе. С какой средней скоростью должен двигаться автобус, чтобы преодолеть это расстояние за 1,6 ч?

18. Из Донецка в Снежное автомобиль ехал 2,3 часа со скоростью 40 км/ч. Каково расстояние между Донецком и Снежным по трассе?

ГОРОД ГОРЛОВКА

Наличие около сотни курганов на месте нынешней Горловки свидетельствует о многочисленных поселениях людей здесь в древнейшие времена. Более известные современной истории казацкие поселения появились



здесь в XVII веке, когда запорожцами и беглыми крестьянами были основаны хутора вдоль рек Корсунь, Железная и Кодыма. Для укрепления границ Российской империи царское правительство формирует во второй половине XVIII века славяно-сербские поселенческие полки, в состав которых входят сербы, хорваты, словенцы, сбежавшие от австрийского угнетения, а также украинские и русские крестьяне и казаки. Полки делились на роты, которые основали отдельные поселения на территории современной Горловки. В 1754 году возникает село Государев Байрак (теперь – территория города). В 1776 году зимовники и хутора в балке Сухой Яр и в урочище Жёванный Лес слились в слободу Зайцево, южную часть которой называли Никитовка, в честь одного из её жителей – Никиты Деятелиова. Возникает слобода Железная. Заселяют её преимущественно переселенцы из Харьковской губернии.

В 1868-1869 гг. через земли крестьян сел Железного и Зайцево прошла линия Курско-Харьковско-Азовской железной дороги. Согласно условиям концессии, строитель дороги С.С. Поляков обязался построить железоделательный завод, рудники и копи вдоль дороги, для чего в числе других инженеров был приглашен П.Н. Горлов. В 1871 – 1873 гг. В честь этого человека город и получил свое название.

В период Второй мировой войны город пережил два года оккупации. Он был полностью оккупирован фашистами. Война отняла множество жизней жителей и защитников. Только тех, кого сбросили в шурф шахты «Узловская»,

официально насчитывается около 14 000 человек. Два концентрационных лагеря действовали на территории города. С первых дней оккупации фашисты начали уничтожать коммунистов, комсомольцев и евреев. Оккупированный город не прекращал сопротивления. Жители Горловки вошли в состав двух партизанских отрядов. Пять подпольных групп работали непосредственно в городе. В дни оккупации Горловка была центром подпольного сопротивления всей области.

- 19. Поворот радиусом 50 м на пути от Горловки до Донецка автомобиль проходит со скоростью 8 м/с. Определите его центростремительное ускорение.**
- 20. Средняя высота города Горловка над уровнем моря 250 м. Определите значение атмосферного давления на этой высоте.**
- 21. Площадь города Горловка составляет 422 км². Выразите данную величину в СИ.**

ГОРОД МАКЕЕВКА

Официальной датой основания города Макеевки считается дата первого упоминания в 1690 году поселения запорожских казаков в поселке Ясиновка. Несколько позже на нынешней территории этого города были основаны другие поселения: Нижняя Крынка, Землянки, Щегловка,



Макеевка. На месте зимовников казака Макея, у истоков реки Кривой Торец, началась история этого города. В 1815 году этот поселок стал центром вновь созданной Макеевской области. В середине XIX века в районе нынешней Макеевки началась добыча каменного угля. Было построено несколько помещичьих шахт. Большая роль в развитии промышленности Макеевки принадлежит удачливому есаулу И.Г. Иловайскому. Сразу увеличилось число шахт, начали строиться труболитейный, коксохимический заводы, прокладывается железнодорожная ветка. Позже были построены чугуноплавильный, железоделательный сталелитейный заводы.

- 22. Автомобиль, трогаясь с места движется из Донецка в Макеевку с ускорением 2 м/с². Какой путь он пройдет за 3-ю и 5-ю секунду?**
- 23. Расстояние от Донецка до Макеевки составляет 15,7 км. Время движения транспорта 21 мин. Определите среднюю скорость движения.**

ДОНЕЦК – СТОЛИЦА ДОНЕЦКОГО КРАЯ

Столицей Донецкой Народной Республики является город Донецк, основанный на месте поселка Юзовка в 1869 году. Прежние названия – Юзовка, Сталино, современное название – Донецк.



24. Протяженность Донецка с востока на запад составляет 55 км. Автомобиль проехал первую половину этого расстояния со скоростью 15 м/с, а оставшийся путь – со скоростью 20 м/с. Какова средняя скорость на всем пути? Сколько времени понадобится этому автомобилю, чтобы преодолеть это расстояние?

25. Протяженность Донецка с севера на юг составляет 38 км. За какое время автомобиль, трогаясь с места, преодолеет этот путь, если его ускорение на первом километре пути равно $0,4 \text{ м/с}^2$, а остальной путь он двигался равномерно?

С 1928 года в нашем городе начал действовать первый трамвай (8 км пути), связавший центр города с железнодорожным вокзалом («Совбольница - Станция Сталино»). Первый вагон запускался от Совбольницы (на нынешней площади Ленина) в 5 утра, последний отходил от железнодорожной станции Сталино (в настоящее время железнодорожный вокзал) в 20:45. Остановок первоначально было 4: Совбольница, Ветка, Путиловка, Вокзал. Маршрут был однокольным. Скорость трамвая составляла 6,5 км/ч.

26. Какова была длительность маршрута первого трамвая, если расстояние 8 км он преодолевал со скоростью 6,5 км/ч?

Первый стационарный цирк в Донецке был открыт 7 января 1926 года и представлял собой деревянное здание. Инициатором строительства и первым директором цирка стал Фёдор Дмитриевич Яшинов. На арене цирка выступали представители артистических династий Дуровых, Филатовых, Запашных, Ольховиковых, Волжанских, Кио, Александровых-Серж, Кантемировых, Бегбуди, Ташкенбаевых, Ходжаевых и т.д. В цирке работали прославленные артисты: Юрий Никулин, Олег Попов, Михаил Румянцев, Ирина Бугримова, Маргарита Назарова, Людмила и Владимир Шевченко, Людмила Котова и Юрий Ермолаев, Валерий Денисов, Александр Корнилов, Степан Исаакян, Виктор Тихонов, Тамерлан Нугзаров, Владимир Довейко, Марина Маяцкая,

Нелли Касеева и другие. Зал цирка рассчитан на 1850 посадочных мест. Диаметр арены цирка составляет 13 метров.

27. Определите длину окружности цирковой арены, если ее диаметр составляет 13 м.

28. Определите площадь цирковой арены, если ее диаметр составляет 13 м.

Одной из донецких достопримечательностей является стадион «Донбасс Арена», который украшен гранитным футбольным мячом. Это самый большой в мире вращающийся на воде гранитный мяч, который создавался немецкими мастерами из гранита особой породы (Tittlinger). Его диаметр – более 2,7 м. Несмотря на большие



размеры, внешне он очень похож на классический футбольный мяч. Серые элементы на его поверхности – это отполированный гранит, а черные имеют пескоструйную обработку и акриловое покрытие. Подставка под мяч тоже впечатляет: ее диаметр составляет 360 см, вес – 12,5 т.

29. Определите массу гранитного мяча, установленного возле Донбасс-Арены и его вес (диаметр мяча 2,7 м, плотность гранита 2600 кг/м^3).

30. Как изменятся значения величин, рассчитанных в задаче 29, если размер шара уменьшить в 3 раза?

Наш город может похвастаться Малой Донецкой железной дорогой. Протяженность маршрута – 2,1 км. Две станции «Пионерская» и «Шахтёрская». Станция «Победа» закрыта, с ней протяженность составляла 2,9 км. На дороге эксплуатируются тепловозы ТУ2-023, ТУ2-038 и 9 вагонов ПВ40. Имеется локомотивное депо со стойлами на три тепловоза. Длительность поездки по дороге составляет 30 минут.

31. Определите среднюю скорость движения тепловоза на детской железной дороге, если протяженность маршрута 2,1 км, а время в пути 30 мин.

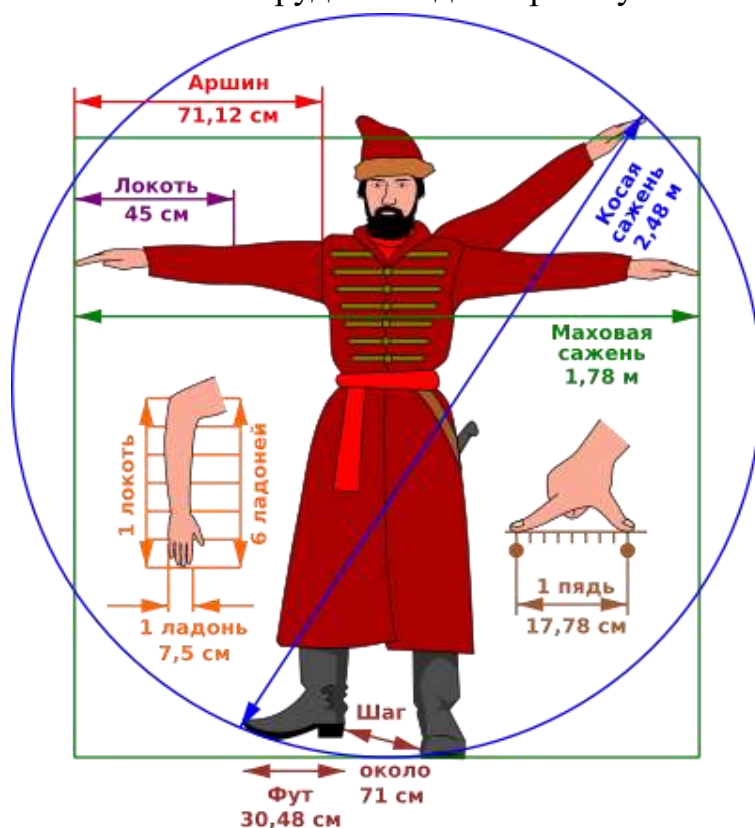
32. Мощность тепловоза на детской железной дороге составляет 300 л. с. ($1 \text{ л. с.} = 0,73549875 \text{ кВт}$). Выполните перевод единиц в СИ.

33. Тепловоз, используемый на детской железной дороге, имеет 4 оси. Определите давление на рельсы, оказываемое тепловозом, если площадь соприкосновения колеса и рельса 4 см^2 . Общая масса тепловоза при полной экипировке составляет 32000 кг.

РАЗДЕЛ 2.

ПЕРВЫЕ ШАХТЫ ДОНБАССА

По приказу Екатерины II в 18 веке началось заселение Донецкого края в бассейне реки Кальмиус. Первое поселение, Александровская слобода, основано в 1760 году. Рядом с ней возникли поселения Крутойяровка и Григорьевка. В это время были обнаружены большие залежи каменного угля, которые были открыты экспедицией, отправленной на разведку полезных ископаемых Петром I. Рядом с Александровкой в 1820 году появились первые небольшие шахты. Именно тогда началась история Донца как одного из крупнейших центров угледобычи в Европе. Первая шахта в Донбассе – Лисичья балка. Угольные пласты были исследованы экспедицией под руководством инженер-капитана Черноморского флота Н.М. Аврамова и первая шахта была основана для нужд Черноморского флота, а в дальнейшем для первого на юге России Луганского литейного завода. В 1796 году Лисичанский каменный рудник выдал первый уголь.



Рабочая смена тогда называлась «уроком». Чтобы выполнить свой «урок» и обеспечить получение «пая», каждый забойщик в шахте должен был сделать щель не только по заданной длине в 2-3 сажени, но и на установленную глубину, допустим на 1,5 или 1,25 аршина, высотой в современном исчислении 40 см. Сажень или сажень – старорусская единица измерения расстояния в XVII веке, равная 2,16 метра и содержащая три аршина (72 см). Только в этом случае артельщик принимал работу и считал ее выполненной.

34. Определите объем щели, выполняемой забойщиком, чтобы ему засчитали «урок», если ее длина 2 сажени, глубина – 1,5 аршина, высота – 40 см (1 сажень = 2,16 м, 1 аршин = 72 см).

Уголь от места добычи до откаточной выработки доставлялся санками. Масса санок достигала 48 кг, грузоподъемность – 100-200 кг. Загружали и разгружали санки с помощью лопат, а часто и просто руками. Считалось, что максимальная длина саночной доставки равнялась 60 м. Скорость движения саночника с грузом 4-12 м/мин, а при влажной почве скорость движения санок была в 2 раза больше, чем по сухой.

35. Определите время движения санок с углем по влажной и сухой почве, если санки преодолевая путь 60 м по сухой почве имеют скорость 4 м/мин, а по влажной их скорость в 2 раза больше.

36. Определите вес пустых и максимально груженных угольных санок, если их масса 48 кг, а грузоподъемность – 200 кг.

37. Определите коэффициент трения санок по сухой и влажной почве, если считать, что начинают они движение из состояния покоя, их масса 200 кг. Максимальной скорости по сухой почве 4 м/мин, по влажной – в 2 раза больше санки достигают к концу пути 60 м. Сила тяги человека составляет 800 Н.

38. Определите максимальный импульс пустых и груженных санок, если их масса 48 кг, грузоподъемность 200 кг, а скорость по сухой почве 4 м/мин, по влажной – в 2 раза больше.

39. Рассчитайте максимальную кинетическую энергию груженных санок, если их масса 48 кг, масса груза 100 кг, скорость по сухой почве 4 м/мин, по влажной – в 2 раза больше.

Добыча угля в то время составляла в среднем 693 000 пудов в месяц в течение года. Пуд – устаревшая единица измерения массы русской системы мер. С 1899 года один пуд равен 16,3804964 кг. Считайте при решении задач, что 1 пуд = 16 кг.

40. Какой объем занимает первый добытый в Донбассе каменный уголь массой 693000 пудов (1 пуд = 16 кг, плотность насыпного каменного угля 1200 кг/м³).

Первые 3 шахты Александровского рудника были построены в 1841 году, а к середине 19 века число предприятий, занимающихся угледобычей в регионе, достигло 10. Глубина первых шах была от 17 до 35 саженьей.

41. Какое атмосферное давление на глубине 35 саженьей в первых шахтах Донбасса (1 сажень = 2,16 м)?

РАЗДЕЛ 3.

ДОНЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Через несколько лет правительством Российской империи был заключен договор с С.В. Кочубеем. Согласно условиям этой сделки на Донбассе должен был быть построен крупный завод для изготовления железных рельсов. В 1869 году Кочубей продал концессию за 24 тысячи фунтов стерлингов английскому промышленнику Джону Юзу, который начал строительство металлургического предприятия рядом с селом Александровка. Благодаря ему появился этот один из крупнейших промышленных городов.



3 июля 1869 года в Лондоне под номером 4467 была зарегистрирована очередная акционерная компания. По-английски название ее звучало скучно-коротко: «New Russia Company Limited». В апреле 1869 г. правительство утвердило договор о начале работ по добыче угля и постройке металлургического завода.

42. Определите, сколько лет, часов, минут и секунд прошло с тех пор, как в 1869 году была зарегистрирована акционерная компания «New Russia Company Limited».

Кроме того, Джон Юз основал поселок Юзовка для рабочих нового завода. Так началась история Донецка, годом основания которого принято считать 1869 й. Спустя три года доменные печи были введены в эксплуатацию, а комбинат Юза стал одним из важнейших промышленных центров России. В 1899 году металлургическое производство составило 17,7 млн. пудов чугуна, на заводе работало более 7 тыс. человек.

43. Какой объем занимают 17,7 млн. пудов чугуна, если его плотность 7000 кг/м^3 (1 пуд = 16 кг)?

На территории поселка действовало 9 рудников, где трудилось около 2 тыс. человек. В 1884 г. году численность населения поселка составляла 5494 человека, а в 1897 г. году уже более 23 тыс. человек. Всего за 15 лет население рабочего поселка металлургов выросло в 50 раз, он превратился в индустриальный город, где действовал телеграф, больница, несколько гостиниц и школа.

44. Определите процент прироста населения Юзовки за указанные 15 лет, если численность населения с 2000 человек возросла в 50 раз.

Там даже был свой, как бы сказали сегодня, элитный микрорайон, в котором жили инженеры и другие специалисты, приехавшие в Юзовку на работу по контракту. Местные жители называли его Английской колонией и завидовали его обитателям, которым были доступны такие блага цивилизации, как водопровод и электричество.

В 1872 г. началось строительство железной дороги. В 1872 г. участок от Константиновки до Еленовки с отдельными пунктами Петровская (Кривой Торец), Железная (Фенольная), Ясиноватая, Юзово (Донецк), Рудничная (Рутченково) был сдан в эксплуатацию. Ее протяженность была равна 121 версте. Верста – старорусская путевая мера (ее раннее название – «поприще»). Этим словом, первоначально называли расстояние, пройденное от одного поворота плуга до другого во время пахоты. Два названия долгое время употреблялись параллельно, как синонимы. При Петре I одна верста равнялась 500 сажень, в современном исчислении – $213,36 \cdot 500 = 1066,8$ м. «Верстой» также назывался верстовой столб на дороге. Уложением 1649 года была установлена «межевая верста» в 1 тысячу сажень.)

45. Протяженность железной дороги Константиновка-Еленовка составляла 121 версту. Выполните перевод этой величины в СИ (1 верста = 500 сажень, 1 сажень = 2,16 м).

От станции Юзово до металлургического завода Юза (станция Новороссийская) был проложен первый подъездной путь в Донбассе протяженностью 10 верст.

46. Выполните перевод 10 верст в СИ (1 верста = 500 сажень, 1 сажень = 2,16 м).

Юз был заинтересован в модернизации производства и научно-техническом прогрессе. Поэтому на своих железных дорогах он использовал новейшие устройства – паровозы. Изобретение русского слова «паровоз» приписывается Н.И. Гречу, который в середине XIX века издавал газету «Северная пчела». До этого паровоз называли «самокатная паровая машина» (или просто «машина»), «паровая фура», «паровая телега», «пароходка» – у Черепановых и В.А. Жуковского, и даже «пароход».

В Южном Уэльсе были созданы чугунные рельсы, сам изобретатель на тот момент проживал в Камбурне. Опытным путём Тревитик доказал, что при соприкосновении гладких колёс с гладкими рельсами будет возникать сила трения, достаточная для движения паровоза, даже если к нему прицепить вагоны, груженные углём. Это было очень важно с учётом практических



целей предприятий. Для промышленных нужд первый паровоз в мире построен в году 1803 году.

47. Скорость первого паровоза составляла 5 миль в час. Какое расстояние преодолела такая первая самодвижущаяся тележка, если она была в пути 108 минут (1 миля = 1609 м)?

Путеводитель по Екатерининской железной дороге в 1912 г. писал: «В 12,5 верстах от станции Авдеевка и в 13,5 верстах от станции Ясиноватая находилась одна из важнейших станций Мариупольской ветви – станция Юзово. При общей протяженности станционных путей в 24 версты, грузооборот станции составляет 360 вагонов в сутки или 78 млн. пудов в год.

48. Определите грузоподъемность одного вагона, если 78 млн пудов было перевезено за год 131400 вагонами (1 пуд = 16,38 кг).

В Англии для новой модели, названной «Поймай меня, кто сможет», на окраине Лондона Тревитик строит из рельсов кольцевую дорогу. Он верит, что фабриканты заинтересуются новой машиной. Обнеся испытательный полигон высоким забором, он даже начинает продавать желающим покататься входные билеты, надеясь покрыть расходы и получить прибыль. Новый двигатель позволял развивать скорость до 30 км/час.



49. Выразите скорость 30 км/ч в СИ.

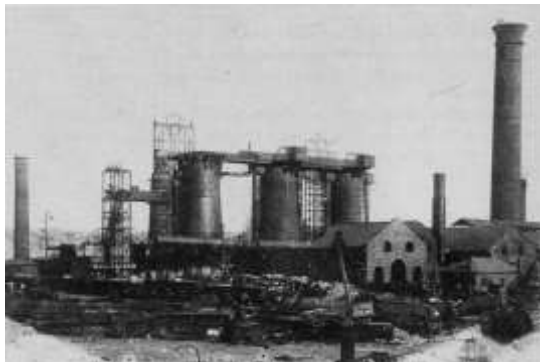
50. Какое расстояние сможет преодолеть паровоз «Поймай меня, кто сможет» в течение 10 минут, если его скорость равна 30 км/ч?

В Донбассе новейшие изобретения так же находили широкое применение. В 1872 году началось движение по железнодорожной линии Константиновка-Ясиноватая-Юзовка-Еленовка, доведенной позднее до Мариуполя. Она соединила завод и рудники с железной дорогой.

51. Первые паровозы двигались по ней со скоростью 30 км/ч. Определите, сколько времени требовалось для преодоления этого участка, если его общая протяженность 148 км.

Рабочими на заводе были не только подданные российского императора, но и лица, завербованные в Великобритании, в которой из-за кризиса появилось много свободных рабочих рук. Особенно большой приток рабочей силы был из родного для Юза Уэльса. Большинство британских работников жили в квартале Юзовки,

который назывался Английской колонией. Если на первых порах развивалось производство довольно тяжело, то со временем оно достигло значительных масштабов. Завод Юза стал одним из крупнейших металлургических предприятий в Российской империи. В 1880 году в эксплуатацию была запущена фабрика по производству огнеупорного кирпича.



Именно Джон Юз является тем человеком, благодаря которому в Донбасском регионе семимильными шагами начала развиваться промышленность. У Юза было двадцать две паровых машины общей мощностью 791 лошадиная сила, работающих на заводе и рудниках. Чтобы понять значение этого, мы можем сравнить его с Санкт-Петербургом за десять лет до того, когда общая мощность всех машин и металлических заводов северной столицы была 1125 лошадиных сил. К 1884 году завод и рудники уже использовали сорок четыре паровых двигателя общей мощностью 3239 лошадиных сил. Произошло удвоение не только количества двигателей, но и их предельной мощности. К 1908 году «Новороссийский завод» использовал 22520 лошадиные силы, или 3,72 лошадиных сил на одного работника. Электричество позже заменило пар, а к 1916 году «Новороссийский завод» использует почти 28 миллионов киловатт-часов в год, и его генераторы были использованы на 68 процентов мощности – наибольшая эффективность в Донбассе. Первые рельсы были произведены массой 180 000 пудов.

52. Рассчитайте мощность одной паровой машины Юза в системе СИ, если сорок четыре паровых двигателя имели общую мощность 3239 лошадиных сил (1 л.с. = 746 Вт).

53. Каков расход электроэнергии на «Новороссийском заводе» за 1 рабочую смену, если за год он использовал 28 миллионов киловатт-часов, если учесть, что в 1 сутках 3 рабочих смены.

В сентябре 2001 года в Ворошиловском районе города Донецка был открыт памятник Джону Юзу. Автор этого творения – скульптор Александр Скорых. Памятник стоит на низком постаменте, изготовлен из бронзы, фактически в человеческий рост, что по замыслу скульптора символизирует человеческие качества этого деятеля.



Сегодня донецкий металлургический завод – это современное металлургическое предприятие. ПрАО «Донецксталь» – металлургический завод»

создано в августе 2002 года на базе доменного и мартеновского цехов Донецкого металлургического завода.

Доменный цех ПрАО «Донецксталь – металлургический завод» производит высококачественный литейный и переплавочный чугун. В составе цеха находятся две доменные печи полезным объемом 1033 м³ каждая.

Доменная печь № 1 пущена в эксплуатацию после капитального ремонта I разряда в 2007 году. Доменная печь № 2 пущена в эксплуатацию после капитального ремонта I разряда в 2002 году. Управление технологическим процессом осуществляется при помощи компьютеров, системой контроля выбросов пыли и газа во время выпусков. Внедренные новшества не только позволили в три раза увеличить производство чугуна, но и улучшить санитарно-гигиенические показатели на рабочих местах, исключить сверхнормативные выбросы доменного производства в атмосферу.

На доменных печах производится более 100 видов марок стали и чугуна. На обеих печах применяется технология вдувания пылеугольного топлива, что позволяет полностью отказаться от использования природного газа в доменной печи.

Производство и реализация выплавленного чугуна – сложный процесс, включающий в себя множество технологических звеньев. Одним из таких звеньев является организация железнодорожных перевозок. В составе ДМЗ имеется железнодорожный цех, занимающийся организацией ж/д перевозок. Это сложная работа, требующая особых технических знаний. В настоящее время осуществляются перевозки до станций Еленовка, Мушкетово, Амвросиевка, Криничная, Харцызск. Составы перевозят известняк, граншлак, кокс, известь, необходимые для обеспечения технологического процесса.

Донецкий регион – главная база черной металлургии, возникший вблизи месторождений угля, известняков, а также руд, поступающих из Приднепровья. Работает принцип маятника – вагоны с коксом идут на комбинаты Приднепровья, а возвращаются с железной и марганцевой рудой.

54. Рассчитайте, массу, угля, который может перевезти товарный состав из 52 вагонов вместимостью 50 м³ каждый (плотность каменного угля 1200 кг/м³).

Ведущая роль в металлургическом производстве принадлежит черной металлургии. Основное производство – выпуск металла, вспомогательное – выпуск ферросплавов (например, сплав чугуна с марганцем и хромом). Донецкий металлургический завод – ведущее предприятие Донецкого края. За 2013 г. на заводе выплавлено 12,9 млн. тонн чугуна, 13,3 млн. тонн стали.

55. Какой объем занимает 12,9 млн тонн чугуна и 13,3 млн тонн стали (плотность чугуна ковкого КЧ 70-2 ГОСТ 1215-79. – 7000 кг/м³, плотность стали 7800 кг/м³)?

За рабочую смену осуществляется 10 плавов чугуна в доменной печи Донецкого металлургического завода. Общая масса чугуна составляет 1725 т.

56. Каков объем выплавляемого чугуна за 1 плавку, если за 10 плавов выплавляется 1725 т чугуна (плотность чугуна ковкого марки КЧ 70-2 ГОСТ 1215-79 равна 7000 кг/м³)?

В качестве топлива в доменном производстве используется кокс. Данный вид материалов представляет собой результат нагревания каменных углей до спекающегося состояния с помощью высокой температуры без доступа воздуха. Плотность кокса составляет 1300 кг/м³. За 1 сутки в доменной печи Донецкого металлургического завода расходуется 1125 т кокса.

57. За 1 сутки в доменной печи Донецкого металлургического завода расходуется 1125 т кокса. Определите объем этой массы кокса (плотность кокса составляет 1300 кг/м³).

Объем кокса, расходуемого за 1 рабочую смену в доменной печи ДМЗ составляет 865 м³.

58. Определите массу кокса, расходуемого за 8-часовую смену, учитывая, что его объем составляет 865 м³ (плотность кокса 1300 кг/м³).

Температура плавления чугуна 1200 °С.

59. Какое количество теплоты необходимо для плавления 1 т чугуна, взятого при температуре 20 °С (удельная теплоемкость чугуна 540 Дж/кг·К, удельная теплота плавления чугуна 140 кДж/кг, температура плавления чугуна 1200 °С)?

Для удобства транспортировки готовую продукцию чугуна выпускают в виде чушек-пирамидок массой 18 кг.

60. Определите объем одной чушки, если ее масса 18 кг (плотность чугуна ковкого марки КЧ 70-2 ГОСТ 1215-79 равна 7000 кг/м³).

За 1 плавку в доменной печи ДМЗ производится 175 т чугуна.

61. Каков объем 175 т чугуна (плотность чугуна ковкого КЧ 70-2 ГОСТ 1215-79 равна 7000 кг/м³)?

Хоппер – один из видов вагонов для перевозки грузов. Он служит для перевозки, например, известняка. Его максимальная вместимость 65 т.

62. Определить объем известняка, перевозимого хоппером с грузоподъемностью 65 т (плотность известняка – 2800 кг/м^3).

Граншлак перевозят в полувагонах вместимостью 70 т.

63. Каков вес граншлака массой 70 т?

64. Определите мощность тепловоза, если его сила тяги составляет $995,56 \text{ кгс}$ ($97635,6 \text{ Н}$), а его скорость равна 60 км/ч .

КПД тепловоза на скорости 60 км/ч составляет $17,51 \%$. Полезная мощность тепловоза 1627 кВт .

65. Найдите мощность, потребляемую по топливу, если при КПД $17,51 \%$, полезная мощность тепловоза 1627 кВт .

Расстояние от станции Еленовки до станции Мушкетово 41 км .

66. Определите расчетное время в пути от Еленовки до Мушкетово, если расстояние между станциями составляет 41 км , а скорость движения 50 км/ч .

67. Определите расстояние от станции Мушкетово до станции Амвросиевка, если поезд, движущийся со скоростью 60 км/ч , проходит это расстояние за 89 минут.

68. Расстояние от станции Криничная до станции Мушкетово подвижной состав преодолевает со скоростью 60 км/ч за 30 мин. Определите это расстояние.

Одним из символов Донецка является пальма Мерцалова, изготовленная на Донецком металлургическом заводе. Ее уникальность заключается в том, что она изготовлена из одного куска рельса, без соединений и сварки. Ствол пальмы окружают десять листьев, а верхушку – венчик. Высота пальмы $3 \text{ м } 53 \text{ см}$, масса 325 кг , в том числе кадки – 200 кг . Рельсы изготавливаются из углеродистой стали с плотностью 7830 кг/м^3 .

69. Определите объем стали, затраченной на изготовление пальмы Мерцалова, если ее масса 325 кг (плотность стали примите равной 7800 кг/м^3).

70. Какова была бы масса пальмы Мерцаова, если бы она была изготовлена из меди (плотность меди 8900 кг/м^3)? Недостающие данные используйте из условия задачи 69.

71. Определите массу копии пальмы Мерцалова, если ее размеры уменьшены в 5 раз.

РАЗДЕЛ 4.

ДОНЕЦКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Через несколько лет после начала работы металлургического комбината в Донбассе начало функционировать еще одно чугунолитейное и машиностроительное предприятие. Правда, это уже было делом рук не Юза, а других промышленников – Геннефельда и Боссе.



1889 г. Предприимчивые заводчики Э.А. Боссе и Р.Г. Геннефельд, купив у помещика и шахтовладельца Рутченко две десятины земли, построили около села Григорьевка чугунолитейный завод. Первые 50 рабочих набраны на завод из крестьян. В заводе один горн и здесь изготавливают копры, небольшие котлы, кузнечные поковки, колосники.

72. Выразите в СИ 2 десятины земли, отведенных под строительство чугунолитейного завода (1 десятина = 1,45 га).

Десятина – основная дюметрическая русская мера площади, употреблялась в XVIII-XIX в.в., равная 3200 квадратных саженей (1,45 га).

1896 г. Из «Ведомости о фабрично-заводском заведении»: Завод имеет несколько паровых машин мощностью по 14 лошадиных сил, котлов паровых 2 площадью по 240 квадратных футов.

73. Выполните перевод в систему СИ мощность машин равную 14 лошадиным силам.

ЛОШАДИНАЯ СИЛА (обозначение л.с.) – единица измерения мощности, принятая Джеймсом Ваттом в XVIII столетии. Он определил это как груз массой в 250 кг, который могла поднять лошадь на высоту 0,3 м за одну секунду, то есть 1 л.с. = 75 кгм/с (746 Вт).

74. Выполните перевод в СИ указанную площадь паровых котлов – 240 квадратных футов.

КВАДРАТНЫЙ ФУТ – единица измерения площади в английской системе мер, определяется как площадь квадрата со сторонами длиной 1 фут (0,3048 метра).

Рабочий день длится по 10 с половиной часов. На заводе работают 140 человек. Завод имеет право на одну постоянную кровать в Григорьевской земской больнице.

1903 г. На месте мастерских построены цехи: слесарный, механический, модельный, литейный. Рабочий день длится 12-14 часов. Заработная плата не превышает 20 рублей в месяц.

75. Выполните перевод продолжительности рабочего времени – 12 ч в СИ.

На рубеже 80-90-х годов XIX в. в Донецком бассейне началось формирование крупных угледобывающих предприятий, где использовались передовые по тому времени способы добычи каменного угля, прогрессивная техника. На смену конному вороту (тогдашнему подъемнику), бадейному водоотливу, саночной откатке приходили паровые подъемные машины, водоотливные двигатели, принудительная вентиляция, рельсовые пути и вагонетки на откатке.

1926 г. Проведена железнодорожная ветка со станции Рутченково, приобретен первый паровоз, на заводе имеется один грузовой и два легковых автомобиля.



76. Определите время движения паровоза от станции Рутченково до машиностроительного завода, если длина ветки 11 км 380 м, а его скорость 12-13 верст в час.

ВЕРСТА – русская единица измерения расстояния, равная пятистам саженьям или тысяче пятистам ариинам, что соответствует нынешним 1066,8 метра.

Эти паровозы перевозили грузы массой более 200 пудов.

77. Выполните перевод 200 пудов в СИ.

ПУД – устаревшая единица измерения массы русской системы мер. С 1899 года один пуд приблизительно равен 16,38 кг.

1954 г. Перед промышленностью встала проблема освоения добычи полезных ископаемых из более глубоко залегающих пластов. Надо было проходить стволы глубиной свыше тысячи метров и из этих глубин поднимать уголь, руду на поверхность. Мощность электропривода подъемной машины достигает 1000 кВт, а крупных – 2000 кВт и выше.

78. Выполните перевод мощностей подъемных машин 1000 кВт и 2000 кВт в СИ.

Конструкторы завода взяли за решение новых задач. Были созданы мощные 3,5 метровые барабанные машины и ряд многоканатных подъемных машин с диаметром шкивов от 2,1 до 5,0 метров.



79. Определите период и частоту вращения шкивов подъемных машин, если их скорость движения достигает 20 м/с, а их максимальный диаметр – 5 м.

1959 г. Завод начинает выпуск первых роторных экскаваторов производительностью 1000 м³/ч с вместимостью ковша 160 л.

80. Выполните перевод вместимости ковша – 160 л в систему СИ.

81. Выполните перевод в систему СИ производительности роторного экскаватора, которая составляет 1000 м³/ч.

82. Рассчитайте объем грунта, вынутаго роторным экскаватором за 5 ч работы, если его производительность составляет 1000 м³/ч.

83. Определите количество ковшей, поднятых за 1 минуту роторным экскаватором, если его производительность 1000 м³/ч, а вместимость ковша 1 ковша – 160 л.

Донецкий завод горного машиностроения и сегодня играет огромную роль в развитии инфраструктуры города и производительных сил Донбасса. «Донгормаш» – крупное Республиканское предприятие, экспортирующее свою продукцию в Россию, Казахстан, Беларусь. Оно специализируется на выпуске сложного горно-шахтного оборудования, машин и узлов для металлургического производства, теплоэнергетики и других отраслей промышленности. Завод выпускает многоканатные и барабанные подъемные машины, центробежные и осевые вентиляторы для проветривания шахт, погрузочно-транспортные машины, лебедки, редукторы, подземные шахтные ленточные конвейеры с шириной ленты от 800 до 1200 мм, шахтные парашюты, подвесные устройства, скипы; роторное оборудование для открытых разработок, универсальные вагонные замедлители для железных дорог. На заводе имеется литейное, кузнечно-прессовое, механосборочное, сварочное, инструментальное производство, а также конструкторский и технологический отделы, что позволяет осуществлять замкнутый производственный цикл от эскиза до готовой продукции.

В 1982 – 1983 гг. на данном предприятии создавался памятник, без которого сегодня уже невозможно представить Донецк «Твоим освободителям, Донбасс». Это происходило в сборочно-сварочном цехе.

Монумент представляет собой площадку в форме треугольника, на которой расположена группа из трёх наклонных объёмных стен, выходящих из земли и символизирующих своими острыми гранями силуэты Донецких терриконов. На площадке находится скульптурная композиция – шахтёр и солдат, которые вместе держат меч остриём вниз. За плечами фигур развевается знамя в виде пятиконечной звезды. Солдат – молодой мужчина, с открытым взглядом и заострёнными чертами лица, а шахтёр – зрелый мужчина. Скульптуры изготовлены из меди, их высота составляет восемнадцать метров.



На аллее, ведущей к монументу, размещены звезды. Масса звезд 44 кг. Они изготовлены из композитного материала экобонд.

84. Определите приблизительную плотность материала звезд, если их габаритные размеры 1810×1383 мм, толщина материала 3 мм, масса 44 кг.

85. Определите массу этих звезд, если бы они были изготовлены из меди (плотность меди 8900 кг/м^3). Недостающие данные используйте из условия задачи 84.

86. Как изменился бы ответ задачи 85, если бы было решено изготовить копию этих звезд, уменьшенную в 10 раз.

РАЗДЕЛ 5.

ДОНБАСС СЕГОДНЯ

Угледобывающие предприятия Донецкой Народной Республики за пять месяцев 2019 г. подняли на-гора более 3,2 миллиона тонн угля. Об этом сообщили в пресс-службе министерства угля и энергетики ДНР.

Там добавили, что план перевыполнен на 14,5 процента. Только в мае шахты Республики добыли 527 187 тонн угля, перевыполнив поставленную цель более чем на пять процентов.

По данным Минуглеэнерго, лидерами по добыче топлива стали госпредприятия «Торезантрацит», «Донецкая угольная энергетическая компания» и «Шахта Комсомолец Донбасса».

Самая глубокая шахта Донецкой области, входящая в десятку самых глубоких шахт мира, стоит на пятом месте – шахта «Шахтерская-Глубокая», глубиной 1546 м. Это угледобывающее предприятие располагается в г. Шахтерск, Донецкой области, входит в состав горнодобывающего предприятия «Торезантрацит».



87. Определите давление воздуха на дне шахты «Шахтерская-Глубокая» на глубине 1546 м, если считать, что давление на уровне моря соответствует нормальному атмосферному.

Донецк кроме природного рельефа славится еще и терриконами, которые созданы человеком из пустой шахтной породы. Они выглядят настоящими громадинами среди бескрайних степей. Донецкие терриконы порой очень живописны, но, тем не менее, они сильно загрязняют окружающую среду пылью и газами. Порода, смываемая дождями и талыми водами, загрязняет почвы и подземные воды. Не случайно в Донецке терриконы озеленяют, высаживая сирень, белую акацию и шиповник. Кроме того, у терриконов есть



такая проблема как «горение». Температура внутри террикона может повышаться до 1200°C . Наверняка вы видели, как из террикона струйкой идет дым. Чтобы охладить терриконы у них «срезают» верхушки, разравнивают и «тушат» степную гору. Донецк теперь невозможно представить без возвышающегося террикона над степной равниной. Высота среднего террикона 60 м, а рекордсмена – 121 м. Вот «технические» характеристики старейшего террикона, расположенного в самом центре Донецка, вблизи детской железной дороги: высота 26 м; площадь основания 4000 м^2 ; объем отходов 26 тыс. м^3 ; количество отходов 47 тыс. т. Конический, не горящий, не действующий. Это террикон шахты им. М.И. Калинина.

88. Определите количество теплоты, которое выделяется при горении материала отвала, если удельная теплота сгорания породы $25 \cdot 10^5$ Дж/кг, масса террикона 47 тыс. т.

Шахта имени М.И. Калинина проработала 53 года. Шахтное поле шахты расположено в юго-восточной части южного крыла Кальмиус-Торецкой котловины Донецко-Макеевского угленосного района и располагается в северо-восточной части города Донецка.

Размеры шахтного поля по простиранию – 8,0 км, по падению – 4,5 км. Зумпфовая часть ствола – нижняя часть шахтного ствола, отстойник для сбора грунтовых вод или гидросмеси, затоплена водой на 27 м. Диаметр ствола 8 м.



89. Определите массу воды, затопливающей зумпф, если диаметр его ствола 8 м, глубина затопления 27 м, плотность воды 1000 кг/м^3 .

90. Определите время работы, откачивающего насоса в зумпфе, если его производительность в час – 20 м^3 . Недостающие данные используйте из условия задачи 89.

91. Как изменится значение величины, рассчитанной в задаче 90, если будет действовать приток воды, составляющий 11 м^3 в час?

92. Определите давление воды на дне зумпфа, если глубина затопления его составляет 27 м.

Плановая скорость движения подъемного скипа – саморазгружающегося короба (клет), служащего для подъема сыпучих и мелкокусовых грузов,

движущегося с помощью канатов по направляющим приспособлениям в стволе шахты составляет 12 м/с.

93. Сколько времени будет продолжаться подъем скипа, если глубина шахты им. М.И. Калинина составляет 1080 м, точка для загрузки скипа находится ниже горизонта на 40 м, а точка для разгрузки – переподъем, на высоте 30 м от уровня земли, скорость его движения 12 м/с?

Грузоподъемность скипа шахты им. М.И. Калинина составляет 12 м³.
Шахта дает в сутки 1000 т угля.

94. Сколько ходок надо сделать скипу для подъема угля массой 1000 т на-гора, если объем скипа 12 м³, плотность каменного угля 1200 кг/м³?

95. Определите путь и перемещение скипа за сутки, если глубина шахты им. М.И. Калинина составляет 1080 м, а недостающие данные используйте из условия задачи 94.

96. Определите кинетическую энергию скипа во время подъема, считайте его скорость постоянной при подъеме и равной 12 м/с. Объем скипа составляет 12 м³, плотность каменного угля 1200 кг/м³.

97. Определите потенциальную энергию скипа в начале подъема, в средней точке траектории движения и в верхней, если глубина шахты им. М.И. Калинина составляет 1080 м, объем скипа 12 м³, плотность каменного угля 1200 кг/м³.

Большое значение для жизнеобеспечения Донбасса имеет электроэнергетика. Электроэнергетика – базовая отрасль экономики, которая вырабатывает, передает и трансформирует электроэнергию. Это большое и многоотраслевое хозяйство. В состав электроэнергетики входят не только разные виды электростанций, но и обширная сеть электропередач, в которой занято значительное число работников. Штеровская ГРЭС – первенец плана ГОЭЛРО.



Штеровская ГРЭС. Электростанция расположена в городе Миусинск Луганской области. Место строительства ГРЭС определили выбором источником водоснабжения реки Миус и горы (более 50 млн. пудов) антрацитового штыба в отвалах рядом. Строительство началось в 1922 году, первый генератор был

запущен в 1926 году, полностью станция введена в эксплуатацию в 1931 году. Электростанция являлась градообразующим предприятием города Миусинск, возле неё вырос поселок Штергрэс (позже присоединённый к Красному Лучу). В 1953 году ее мощность составила 200 МВт.

Почти вся электроэнергия нашего края вырабатывается на тепловых электростанциях (ТЭС). Установленная мощность 7 тепловых электростанций (10,0 тыс. МВт) способна полностью обеспечить областные потребности и поставлять электроэнергию за пределы региона. Донецкий край славится не только своей промышленностью, но и разнообразными природными богатствами.

Почти вся электроэнергия Донецкого края производится в основном на тепловых электростанциях, работающих на местном топливе. Некоторые города получают энергию от ТЭС, ТЭЦ или АЭС, расположенных в других городах. На Донбассе нет атомных электростанций, это сложилось исторически и связано в первую очередь с высокой плотностью населения. В Новоазовске работает ветровая электростанция.

Крупнейшими производителями электроэнергии на сегодняшний день являются следующие предприятия:

– Углегорская ТЭС ОАО «Центрэнерго» (город Светлодарск, город Дебальцево) – крупнейшая в Европе: 3,6 ГВт;

– Старобешевская ТЭС ОАО «Донбассэнерго» (пгт Новый Свет, Старобешевский район) – 2,0 ГВт;

– Славянская ТЭС ОАО «Донбассэнерго» (город Николаевка, город Славянск) – 1,8 ГВт;

– Кураховская ТЭС ООО «Востокэнерго» (ДТЭК) (город Курахово, Марьинский район) – 1,49 ГВт;

– Зуевская ТЭС ООО «Востокэнерго» (ДТЭК) (город Зугрэс, город Харцызск) – 1,215 ГВт;

– Мироновская ТЭС ОАО «Донецкоблэнерго» (пгт.

Мироновский, город Дебальцево) – 0,085 ГВт;



98. Первая тепловая станция, построенная в 1926 году на территории области – Штеровская ГРЭС, мощность ее первой очереди составляла 20 МВт. Сколько электроэнергии она вырабатывала за сутки?

99. В Штеровской ГРЭС использовались однорядные котлы, в которых создавалось давление 18 атм. Переведите это давление в СИ, если 1 атм = 101 кПа.
100. В 1929 году от Штеровки до Кадиевки была построена первая линия электропередач напряжением 110 кВ. Рассчитайте силу тока в линии медного провода сечением 1 мм², если ее длина 140 км, удельное сопротивление меди 0,017 Ом·мм²/м.
101. Первая на Украине линия электропередачи с номинальным напряжением 220 кВ была сооружена в Донбассэнерго в 1940 году по направлению Зуевка-Кураховка (длиной 87 км). Каково электрическое сопротивление этой линии, если она изготовлена из медного провода сечением 1 мм², удельное сопротивление меди 0,017 Ом·мм²/м?

В 2013 году на Зуевской ТЭС мощность вырабатываемой электроэнергии составляла 6765 млн кВт·ч, а отпуск электроэнергии – 6100 млн кВт·ч.

102. Какая мощность электроэнергии расходовалась на собственные нужды Зуевской ТЭС, если мощность вырабатываемой ею электроэнергии составляла 6765 млн кВт·ч, а отпуск электроэнергии – 6100 млн кВт·ч? Сколько электроэнергии потребляется на собственные нужды за неделю?

Установленная мощность энергоблока № 4 Старобешевской ТЭС – 215 МВт, напряжение, под которым происходит передача электроэнергии по ЛЭП – 220 кВ.



103. Определите силу тока в ЛЭП Старобешевской ТЭС, если ее мощность 215 МВт, напряжение на линии 220 кВ.
104. Какую работу совершал за 2 часа первый паровой котел электростанции мощностью 500 л.с., если 1 л.с. = 744 Вт?

РАЗДЕЛ 6.

ПРИРОДА ДОНБАССА

Из-за того, что Донецкий край считается промышленным районом, много внимания уделяется охране окружающей среды. На территории Донецкого края расположены 22 заказника и заповедника. Все они строго охраняются законом и являются уникальными. Изучать и охранять их – обязанность каждого человека.

Региональный ландшафтный парк Зуевский. Рельеф Донецкой области – равнина с многочисленными оврагами и балками. Донецкая возвышенность на северо-востоке изрезана долинами рек, на западе – Приднепровская возвышенность, на юге – Приазовская возвышенность с отдельными поднятиями. Полоса Причерноморской низменности на юге уступом обрывается к Азовскому морю. На рельеф Донецкой области в значительной мере повлияли результаты деятельности человека – терриконы, карьеры и др. В Донецкой области протекает более 110 рек. Наибольшая из них – Северский Донец с притоками Казенный Торец, Бахмут, Лугань, Кальмиус и др. Реки Донбасса – равнинного типа. В летний сезон многие из них пересыхают. Причиной этому послужило строительство водохранилищ. Практически все они берут начало с небольших ручейков, которые образовались в местах выхода подземных вод на поверхность. Названия наиболее крупных рек, имеющих сток в Азовское море: Миус, Крынка, Орловка, Кальмиус, Берестовая, Бахмутка, Берда и другие. Водотоки, впадающие в бассейн реки Дон: Северский Донец, Струмок, Жеребец, Бахмут, Маячка, Нитриус и другие. Реки, несущие свои воды в Днепр – Волчья, Соленая, Водяная, Бык, Гнилуша и другие.



- 105. Наибольшая глубина Северского Донца составляет 20 м. Определите давление воды на этой глубине (плотность воды 1000 кг/м^3).**
- 106. Определите глубину реки Кальмиус, если давление воды на дне реки составляет 19,6 кПа (плотность воды 1000 кг/м^3).**
- 107. Скорость течения реки Северский Донец достигает 1,4 м/с. Определите расстояние, которое может проплыть плот вниз по течению за 1,2 часа.**
- 108. Вниз по течению реки Кальмиус моторная лодка движется со скоростью 6 м/с, а против течения – 3,2 м/с. Определите скорость течения реки Кальмиус.**

109. Какая масса воды расходуется в Донецком ботаническом саду на полив 500 растений, если на одно растение необходимо 8 л воды (плотность воды 1000 кг/м³)?

Разнообразие растительности Донбасса

Донецкий ботанический сад – одна из главных достопримечательностей Донецка. В ботаническом саду собрана огромная коллекция растений со всего мира. 1964 год – год основания Донецкого ботанического сада как НИИ по изучению фундаментальных проблем биологии. В 1983 году Донецкий ботанический сад получил статус памятника общегосударственного значения. Спустя год он был награжден серебряной медалью ООН за проведенные работы по охране природы. В декабре 2001 года коллекциям растений сада был присвоен статус «Национального достояния Украины». На территории ботанического сада растет более 5 тысяч видов экзотических растений, а под стеклом находится целых 1200 м² площади, которые позволяют организовать 5 оранжерей с экзотическими растениями и симитировать для них все условия тропиков и субтропиков.



Коллекция ботанического сада насчитывает около 70 видов растений, охраняемых на международном уровне, до 90 видов, которые охраняются на региональном уровне, а также здесь произрастает 97 видов растений, занесенных в Красную Книгу Украины. Благодаря такой богатой коллекции сад цветет с ранней весны и до поздней осени.



Животный мир Донбасса

В Донецком краеведческом музее представлен разнообразный животный мир Донбасса. В древности на нашей территории обитали шерстистый носорог и мамонт. Их останки археологи находят до сих пор. Еще в 18 веке в нашем регионе водились сайгак, антилопа, дикая лошадь-тарпан, бобры, медведи. Сегодня, к сожалению, их встретить нельзя. Из крупных животных на территории Донбасса водятся лоси, косули, кабаны. В большом количестве хорошо прижились в Донецком крае заяц-русак, красная лисица, белка, каменная куница, лесная соя, европейская норка, барсук, реже встречаются ласка и горностаи. Волки лишь иногда заходят на территорию нашего края. Водятся в степи и ежи, суслики, мыши, совы, степной хорек, летучие мыши, землеройки, енотовидные собаки, сурки. На распространение животных в значительной мере повлияла деятельность человека – вспахивание степей, осушение водоемов и болот, вырубка лесов, неумеренная охота и рыбалка.

- 110. Допустим, ваш рост составляет 180 см. Давайте сравним его с размером небольшой белки. Рост обыкновенной белки составляет около 18 см, а ее максимальная скорость – 20 км/ч. Какую скорость имела бы белка, если бы она была размером с вас?**
- 111. Максимальная скорость бега зайца 19,4 м/с. За какое время заяц-русак пробежит 10 км?**
- 112. Средняя скорость лисицы 18 м/с, а волка – 60 км/ч. Кто из них быстрее?**
- 113. Скорости бега волка и зайца примерно одинаковы. Почему же зайцу удается уйти от волка?**
- 114. Масса косули 25 кг, а ее скорость – 100 км/ч. Определите кинетическую энергию косули.**
- 115. Масса зайца – 5 кг, а его кинетическая энергия при беге – 1,88 кДж. Какова скорость зайца?**

Представителями птиц в Донбассе являются вороны, сороки, жаворонки, скворцы, перепела, фазаны, синицы, дятлы, горлицы, соловьи, серые куропатки, дикие утки и другие.



- 116. Синицы, воробьи другие птицы Донецкого региона могут подниматься на высоту 15-этажного здания. Определите, каково атмосферное давление на такой высоте, если высота одного этажа 3,5 м.**
- 117. Определите потенциальную энергию воробья массой 30 г, находящегося на высоте 70 м.**

В реках и озерах обитают такие рыбы, как лещ, сазан, судак, сом, щука, карась, линь. Некоторые экземпляры из них достигают огромной величины. Так, например, в 1965 году любители-рыболовы в Северском Донце выудили сома весом 62 килограмма, в 1972 году на реке Айдар был пойман пятидесятикилограммовый сом длиной в два метра.

- 118. Каков вес сома массой 62 кг, который был пойман в 1965 году в Северском Донце?**
- 119. Вес сома, выловленного в реке Айдар составляет 500 Н. Какова его масса?**
- 120. Какая выталкивающая сила действует на рыбу объемом 0,06 м³, полностью находящуюся в реке Миус (плотность воды 1000 кг/м³)?**

Авторы данного сборника желают Вам успехов в изучении основ физики и надеются, что представленные задачи вызовут у Вас интерес к познанию родного края посредством решения физических задач.

ОТВЕТЫ

1. $26,5 \cdot 10^6 \text{ м}^2$
2. 726, 6 мм рт. ст.; 734,7 мм рт. ст.
3. 3, 2 кг
4. 19 км
5. $2850 \text{ с} = 0, 79 \text{ ч}$
6. 34,6 км/ч
7. $1,89 \cdot 10^{14} \text{ Дж}$
8. 160,7 кг
9. 887,3 мм рт. ст.
10. 6,9 л
11. $v = 3+0,8t$; 19 м/с
12. 729,6 мм рт. ст.
13. 86,27 км
14. $0,4 \text{ м/с}^2$
15. 25 с
16. $7,6 \cdot 10^9 \text{ с}$
17. 57,5 км/ч
18. 92 км
19. $1,28 \text{ м/с}^2$
20. 737,3 мм рт. ст.
21. $422 \cdot 10^6 \text{ м}^2$
22. 5 м; 9 м
23. 12,46 м/с
24. 17,14 м/с; $3204 \text{ с} = 0,89 \text{ ч}$
25. 1378 с
26. 1, 23 ч
27. 40,72 м
28. $132,67 \text{ м}^2$
29. 27 т; $27 \cdot 10^4 \text{ Н}$
30. 1 т; $1 \cdot 10^4 \text{ Н}$
31. 4,2 км/ч
32. 222 кВт.
33. $1 \cdot 10^8 \text{ Па}$
34. $1,87 \text{ м}^3$
35. 15 мин; 7,5 мин
36. 480 Н; 2480 Н
37. 0,4
38. 3,2 кг·м/с; 6,4 кг·м/с; 16,6 кг·м/с; 33,2 кг·м/с
39. 0,33 Дж; 1,33 Дж
40. 9240 м^3

41. 766,9 мм рт. ст.
42. 150 лет = 54750 дней = 1314000 ч = $4,7 \cdot 10^8$ с
43. $40,5 \cdot 10^3$ м³
44. 4900 %
45. 129082,8 м
46. 10668 м
47. 14515,2 м
48. 9723,88 кг
49. 8,33 м/с
50. 4998 м
51. 4,9 ч
52. 55 кВт
53. 25,6 кВт·ч
54. $3,12 \cdot 10^6$ кг
55. $1,8 \cdot 10^6$ м³; $1,7 \cdot 10^6$ м³
56. 24,64 м³
57. 865,38 м³
58. 1124500 кг
59. $7,77 \cdot 10^8$ Дж
60. 0,0026 м³
61. 25 м³
62. 23,2 м³
63. $7 \cdot 10^5$ Н
64. 1,63 МВт
65. 93 кВт
66. 50 мин
67. 89 км
68. 30 км
69. 0,042 м³
70. 370 кг
71. 2,6 кг
72. $2,9 \cdot 10^4$ м²
73. 10440 Вт
74. 2,23 м²
75. 43200 с
76. 3200 с
77. 3276 кг
78. $1 \cdot 10^6$ Вт; $2 \cdot 10^6$ Вт
79. 0,79 с; 1,27 Гц
80. 0,16 м³
81. 0,28 м³/с

- 82. 5000 м^3
- 83. 104
- 84. 5876 кг/м^3
- 85. 66,8 кг
- 86. 0,067 кг
- 87. 900 мм рт. ст.
- 88. $1175 \cdot 10^{11} \text{ Дж}$
- 89. $1356 \cdot 10^6 \text{ м}^3$
- 90. $67,8 \cdot 10^6 \text{ с}$
- 91. $610 \cdot 10^6 \text{ с}$
- 92. $27 \cdot 10^4 \text{ Па}$
- 93. 96 с
- 94. 70
- 95. 0; 80 км
- 96. $1 \cdot 10^6 \text{ Дж}$
- 97. 0; $166 \cdot 10^6 \text{ Дж}$; $828 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
- 98. $1728 \cdot 10^9 \text{ Дж}$
- 99. $1,8 \cdot 10^6 \text{ Па}$
- 100. 46,2 А
- 101. 1487 Ом
- 102. 665 млн. кВт·ч
- 103. 977 А
- 104. $2,7 \cdot 10^9 \text{ Дж}$
- 105. $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$
- 106. 1,96 м
- 107. 6 км
- 108. 1,4 м/с
- 109. 4 м^3
- 110. 2 км/ч
- 111. $2 \cdot 10^5 \text{ с}$
- 112. лисица
- 113. за счет резкого изменения направления своего движения
- 114. 9660 Дж
- 115. 27,4 м/с
- 116. 755 мм рт. ст.
- 117. 21 Дж
- 118. 620 Н
- 119. 50 кг
- 120. 600 Н.

Дидактическое пособие
для общеобразовательных организаций

**ФИЗИКА:
краеведческий круиз
по Донецким просторам**

*Корректор, технический редактор:
Мельник М.А.*