|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел долгосрочного плана: «Законы сохранения»** | | **Школа:** КГУ «Антоновская основная школа» | |
| **Дата:** | | **ФИО учителя:** Рыбинок Е.В. | |
| **Класс:** 9 | | **Количество присутствующих:**  **Количество отсутствующих:** | |
| **Тема урока:** | | Закон сохранения и превращения энергии | |
| **Форма урока:** | | Урок деловая игра «Ярмарка вакансий» | |
| **Цель обучения, которая достигается на данном уроке:** | | 9.2.3.7 - применять закон сохранения энергии при решении задач | |
| **Цели урока:** | | Научиться применять алгоритм решения при решении качественных и количественных задач на закон сохранения энергии.  **Все учащиеся смогут:** применять закон сохранения и превращения энергии при решении задач на знание и понимание;  **Большинство учащихся смогут:** применять полученные знания при решении нестандартных качественных и количественных задач  **Некоторые учащиеся смогут:** выделять главное, обобщать и систематизировать полученные знания. | |
| **Критерии успеха:** | | **Учащиеся смогут:**   * сформулировать закон сохранения и превращения энергии; * объяснять значение закона сохранения в физических процессах; * применять закон сохранения и превращения энергии при решении задач на знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценку | |
| **Языковые цели:** | | **Предметная лексика и терминология:**  Энергия, закон сохранения и превращения энергии, кинетическая и потенциальная энергии, Джоуль.  **Серия полезных фраз для диалога/письма:**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Орысша | Қазақша | Ағылшынша | | энергия | энергия | energy | | потенциальная энергия | потенциалық энергия | potentialenergy | | кинетическая энергия | кинетикалық энергия | kineticenergy | | закон сохранения | сақталу заңы | conservationlaw | | деформация силы | күш деформациясы | deformationstrength | | |
| **Мәңгілік ел**  **Привитие ценностей:**  **1. Светское государство и высокая духовность;**  **2. Общество всеобщего труда.** | | 1. развивать коммуникативные навыки работы в группе, сотрудничества, создавая для этого оптимальное рабочее пространство, воспитывать потребность в самообразовании;  2. познакомить учащихся с востребованными профессиями, связанными с физикой, воспитывать ценности трудолюбия и ответственности, уважения к человеку труда. | |
| **Программа «Рухани жаңғыру»**  **реализация целей:** | | **Спецпроект «Туған жер»**  **Цель:** Воспитание у казахстанцев чувства истинного патриотизма, который выражается в любви, гордости и преданности своему аулу, городу, краю, его истории, культуре, традициям и быту, нравственном долге перед Родиной.  **Подпрограмма «Тәрбие және білім»**  **Цель:** Конкурентоспособная, прагматичная, сильная, творческая Личность Единой нации. Развитие национальной системы воспитания и обучения.  **Саналы Азамат**  **Цель:** профориентационная поддержка школьников в целях профессионального самоопределения в условиях свободы выбора сферы деятельности, в соответствии с их возможностями, способностями и с учетом требований и перспектив развития рынка труда. | |
| **Межпредметные связи:** | | Математика, казахский и английский языки. | |
| **Навыки использования ИКТ:** | | -работа с интерактивной доской, показ презентации;  - <https://learningapps.org/7550228>,  <https://bilimland.kz/ru/courses/physics-ru/mexanika/dinamika/lesson/kineticheskaya-i-potenczialnaya-ehnergii>  - ноутбуки учащихся с доступом к сети Internet (по количеству учащихся). | |
| **Предварительные знания:** | | из курса физики 7 класса учащиеся знают понятие механической энергии, виды энергии (кинетическая и потенциальная), формулы для их нахождения, | |
| **Ход урока:** | | | |
| **Этапы урока:** | **Запланированная деятельность на уроке:** | | **Ресурсы:** |
| Начало урока.  2 мин. | **Психологический настрой**: «Подари улыбку!»  Учитель предлагает учащимся стать в круг, повернуться друг к другу и улыбнуться, повернуться к соседу и улыбнуться. Повернуться к учителю и подарить свою улыбку. | | 1 слайд |
| 4 мин. | **Актуализация знаний учащихся**: по темам: «Импульс тела», «Закон сохранения импульса», «Реактивное движение», «Энергия».  **ФО Используемый метод проверки знаний**: интерактивная викторина «Угадайка».  **Форма работы учащихся:** индивидуальная (каждый за своим ПК).  **Цель обучения:** знать определение импульса тела, импульса силы, закон сохранения импульса, формулу для выражения закона сохранения импульса, определение механической энергии, подготовиться к суммативному оцениванию за раздел «Законы сохранения энергии».  **Критерии оценивания:** Обучающийся  - указывает определение и формулировку закона сохранения импульса, механической энергии, импульса тела и импульса силы;  - определяет и анализирует ошибки в других вариантах неверных утверждений, определений.  **Уровень мыслительных навыков:**  знание, понимание, анализ.  **Задание 1:**  Найдите верное утверждение:  A) Импульсом тела называется физическая величина равная произведению силы на время ее действия;  B) Импульсом силы называется физическая величина равная произведению массы тела на скорость его движения;  C) Изменение импульса тела равно импульсу силы;  D) Количество движения есть физическая величина зависящая от силы и времени ее действия;  E) Направление вектора импульса тела совпадает с направлением вектора силы.  **Дескрипторы:** Обучающийся  - находит верное определение;  - умеет находить неточности в указанных определениях.  **Задание 2:**  Найдите верную формулу для выражения закона сохранения импульса:  A) = m  B) + = +  C) =  D) = m  E) = m - m  **Дескрипторы:** Обучающийся  - знает обозначения физических величин импульса тела, импульса силы;  - указывает формулу для выражения закона сохранения импульса.  **Задание 3:**  Кому принадлежат первые идеи по освоению космического пространства?  A) С. П. Королев;  B) Ю. А. Гагарин;  C) Г. Резерфорд;  D) А. Ампер;  E) К. Э. Циолковский.  **Дескрипторы:** Обучающийся  - верно указывает фамилию ученого.  **Задание 4:**  Что называют механической энергией?  A) Механическая энергия – совокупность параметров, характеризующих объект в данный момент времени;  B) Механическая энергия – указание механического состояния материальной точки;  C) Механическая энергия – энергия, которой обладает тело вследствие своего движения;  D) Механической энергией называется способность тела совершать механическую работу;  Е) Механическая энергия – энергия, которая определяется взаимным расположением тел или частей одного тела.  **Дескрипторы**: Обучающийся  - умеет верно указывать определение механической энергии;  - указывает неточности в определениях механической энергии.  **Обратная связь:**  - по прохождении викторины учащийся получает оценку «Молодец, ты решил все вопросы верно!»  - какой вопрос показался вам простым?  - какой вопрос вызвал затруднения? | | 2 слайд <https://learningapps.org/7550228> |
| 1 мин | **Мотивация:**  Назовите тему нашего урока:  **Метод «Заблудившиеся буквы».**  КАНОЗ ХНЕСОАРЯНИ И ВЩЕАРЕРПЯИН ИИГЭРЕН  Ответ: «Закон сохранения и превращения энергии» | | 3 слайд |
| Середина урока  6 мин | Сегодня у нас необычный урок – урок «**Ярмарка вакансий**». Знакомство с целями урока. **Лифт достижений**, 1 этаж – цель, 2 этаж– задачи, 3 этаж – ЗУН.  Объяснение условий игры.  Деление на группы с помощью выбора цвета: квадраты синего цвета (работодатели), зеленого цвета (соискатели вакансий).  **Метод «Деловая игра «Работодатели и соискатели».**  **Формируемые навыки**:  - мышления, принятия решений;  - управления информацией.  С**ущность метода**: метод формирует навыки профессиональной компетенции в технической сфере.  **Планировка класса и принцип взаимодействия учеников**: в центре класса 5 столов (построение в форме круга) для «Соискателей вакансии», во внешнем круге также 5 столов для «Работодателей» на данных столах таблички с указанием профессий для «соискателей»; метод работы на данном этапе индивидуальный. Необходим таймер для соблюдения хронометража.  **Алгоритм реализации метода**:  Учащиеся делятся на две группы по психологическому признаку «Работодатели» и «Соискатели вакансий»;   1. Список профессий для «Работодателей» и «Соискателей» (5 профессий, связанных с физикой):   - инженер – конструктор;  - специалист в машино-, авиа-, ракетостроении;  - инженер – технолог;  - специалист по информатике и компьютерным технологиям;  - специалист в медицинской и биологической физике;   1. Группе «Работодатели» выдается лист с подробным описанием вышеуказанных профессий. Задание: необходимо описать трудовые обязанности работника на чистом листе бумаги и назначить зарплату данному работнику. 2. Группе «Соискатели вакансий» выдается лист для заполнения резюме, в котором нужно описать как свои положительные качества будущего работника, так и отрицательные. 3. Ознакомление с результатами работы друг друга.   **Обратная связь:**  - о каких профессиях связанных с предметом физика вы узнали?  - какую из профессий вы бы выбрали в будущем? | | 4 слайд  5 слайд  6 слайд |
| 11 мин. | **Изучение нового материала**  **Метод «Блицопрос».**  **Формируемые навыки**:  - мышления, принятия решений;  - управления информацией;  - совместной работы.  **Сущность метода**: метод основан на принципах и приемах метода «Карусель»  **Планировка класса и принцип взаимодействия учеников**: метод работы на данном этапе, работа в парах. Необходим таймер для соблюдения хронометража.  **Алгоритм реализации метода**:   1. «Работодатели» и «Соискатели вакансий» самостоятельно изучают материал учебника по теме «Закон сохранения и превращения энергии» (тема может быть задана предварительно на дом); 2. «Работодатели» в течении 4 минут разрабатывают 3 вопроса по данной теме. «Соискатели» внимательно изучают материал, чтобы быть готовыми к вопросам различного характера; 3. «Соискатели вакансий» отвечают на вопросы одного работодателя в течении 1 минуты, затем переходят к следующему и т.д. Задача: пройти собеседование   **Обратная связь:**  **-**взаимооценивание на оценочных листах (оценки Молодец!, Хорошая работа!, Старайся лучше)  Интерактив 3 мин  Просмотр видеоролика о свободном падении шара и соответственном изменении кинетической и потенциальной энергии. (1 мин)    Выполнение задания (упражнение 2) (1 мин)  **ФО: Метод «Найди соответствие»**  **Форма работы учащихся:** индивидуальная (каждый за своим ПК).  **Цель обучения:** знать закон сохранения и превращения энергии, как изменяется кинетическая и потенциальная энергия при падении шара.  **Критерии оценивания:** Обучающийся  - знает закон сохранения и превращения энергии;  - умеет применять при решении качественных задач.  **Уровень мыслительных навыков:**  знание, понимание, анализ.    **Дескрипторы:**  - устанавливает соответствие между положением шара относительно земли и изменением кинетической и потенциальной энергий.  **Обратная связь**:  - учащийся видит правильность выполнения задания и имеет возможность исправить ошибки;  - все ли справились с заданием?  - что вызвало у вас набольшие затруднения? | | 7 слайд  8 слайд  <https://bilimland.kz/ru/courses/physics-ru/mexanika/dinamika/lesson/kineticheskaya-i-potenczialnaya-ehnergii>  3 страница |
| 2 мин | **Разминка «Делай как я»**  Схема расположения учащихся: круг внешний и внутренний. Учащиеся стоят лицом друг к другу (в одном круге «соискатели», в другом «работодатели»). Затем каждый учащийся внутреннего круга придумывает одно движение, учащийся внешнего круга, стоящий напротив, должен его повторить. Учащиеся внешнего круга делают шаг по часовой стрелке и выполняют движение следующего водящего и т.д., до тех пор пока не выполнит движения всех водящих стоящих во внутреннем круге. Далее происходит смена ролей, т.е. учащиеся внешнего и внутреннего круга меняются местами и далее все повторяется. | | 9 слайд |
| 2 мин. | **Деление на группы** случайным выбором  **Метод «Выбери меня».**  **Формируемые навыки**:  - мышления, принятия решений;  - совместной работы.  **Сущность метода**: метод основан на принципах и приемах метода «Пазл»  **Планировка класса и принцип взаимодействия учеников**: учащиеся в свободном режиме передвигаются по классу, для того чтобы найти обладателя второй половинки таблички.  **Алгоритм реализации метода**:   1. «Работодатели» получают таблички с текстом на русском языке, включающие в себя определения и понятия данной темы; 2. «Соискатели» получают таблички на казахском и английском языках, включающие в себя перевод русского текста у «работодателей»; 3. Учащиеся объединяются в пары «Работодатель» + «Соискатель» 4. Учитель проверяет верность выполненного задания.   Таблички:   |  |  | | --- | --- | | Орысша | Қазақша, ағылшынша | | энергия | энергия, energy | | потенциальная энергия | потенциалық энергия, potentialenergy | | кинетическая энергия | кинетикалық энергия, kineticenergy | | закон сохранения | сақталу заңы, conservationlaw | | деформация силы | күш деформациясы, deformationstrength | | | 10 слайд |
| 10 мин. | **Закрепление**:  Работа в парах, у каждой пары на столе внешнего круга лист бумаги формата А4 технологической картой решения задач по закону сохранения энергии.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕНИКА**  **Решение задач по теме: «Закон сохранения и превращения энергии»**  ***Алгоритм решения задач***   1. Выбрать систему отсчета; 2. Выбрать два или более таких состояний тел системы, чтобы в число их параметров входили как известные, так и искомые величины; 3. Выбрать нулевой уровень отсчета потенциальной энергии; 4. Определить, какие силы действуют на тела системы – потенциальные и непотенциальные; 5. Если на тела системы действуют только потенциальные силы, записать закон сохранения механической энергии; 6. Раскрыть значения энергии в каждом состоянии и, подставив их в уравнение закона сохранения энергии, решить уравнение относительно искомой величины.[[1]](#footnote-2)   ***Практикум решения задач:***  Знание и понимание  *Задание №1: Внимательно прочтите условие двух задач и оформите в тетради решение.*  Задача №1  На какую высоту поднимется тело, подброшенное вертикально вверх, с начальной скоростью 20 м/с? При решении задачи не учитывается сопротивление воздуха.  Дано: V=20 м/c; h=?https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image4.png  Решение  Кинетическая энергия, полученная в броске, будет переходить постепенно в потенциальную энергию:  https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image5.png  https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image6.png  упрощаем это выражение до:  https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image7.png  При упрощенных расчетах принято величину ускорения свободного падения (g) рассчитывать как 10 Н/кг.  Математически преобразуем формулу для нахождения h:  https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image8.png  Ответ: высота подъема тела 20 метров.  Задача №2  Условие  Необходимо рассчитать жесткость пружины, если известно, что при растяжении ее на 20 см пружина приобрела потенциальную энергию упругодеформированного тела 20 Дж.  Дано: х=20 см=0,2 м; Ер=20 Дж; k=?  Решение  https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image9.png  умножаем правую и левую часть на 2, для получения промежуточной формулы:  https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image10.png  выражаем величину k:  https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image11.png  проверим размерность величины, которую получили  https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image12.png  https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image13.png  Ответ: жесткость пружины равна https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image14.png.[[2]](#footnote-3)  **Применение и анализ**  *Задание №2: Реши задачу:*  **Группа «Инженер – конструктор»**  С какой минимальной высоты должен начать движение велосипедист, чтобы проехать по «чертову колесу», диаметр которого d=20см? Сопротивление движению не учитывать.  **Группа «Специалист в машино-, авиа-, ракетостроении»**  Вагон массой *m*=2·104кг, двигаясь со скоростью, модуль которой *v*=1м/с, упирается в вертикальную стену, в результате чего сжимаются две параллельные буферные пружины жесткостью *k*=1·106Н/м каждая. Найдите максимальную деформацию пружин.  **Группа «Инженер – технолог»**  Для выстрела пружину игрушечного пистолета жесткостью *k*=1·104Н/м сжали на *Δl*=4см. Какую скорость при выстреле приобрела дробинка массой *m*=10г, если выстрел произведен в горизонтальном направлении?  **Группа «Специалист по информатике и компьютерным технологиям»**  В джунглях Тарзан разбегался до максимальной скорости *vmax*=8м/с, цеплялся за свешивающуюся вертикально вниз лиану и поднимался вверх. На какую максимальную высоту мог подняться Тарзан на лиане? Зависит ли высота от длины лианы?  **Группа «Специалист в медицинской и биологической физике»**  Лососям, идущим на нерест, приходится преодолевать водопады. С какой скоростью лосось должен выпрыгнуть из воды, чтобы преодолеть водопад высотой *h*=2м?[[3]](#footnote-4)  *Задание №3: Найди соответствие:*  Комета движется по эллиптической орбите вокруг Солнца. Как изменяются перечисленные в первом столбце таблицы физические величины во время приближения кометы к Солнцу, если считать, что неё действует только тяготение Солнца?  Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:   1. не изменяется 2. только увеличивается по модулю 3. только уменьшается по модулю 4. увеличивается по модулю и изменяется по направлению 5. уменьшается по модулю и изменяется по направлению 6. увеличивается по модулю, не изменяется по направлению 7. уменьшается по модулю, не изменяется по направлению   Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.[[4]](#footnote-5)   |  |  | | --- | --- | | Скорость |  | | Ускорение |  | | Кинетическая энергия |  | | Потенциальная энергия |  | | Полная механическая энергия |  |   **Синтез и оценка**  *Задание №4: Составьте предложение:*  Три слова: ***деформация, энергия, тело****.* Составить из них два предложения, причем слова можно употреблять в любом падеже и в любом склонении.  *Задание №5: Решите филворд*   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Э | Н | Е | А | Б | О | | К | Я | Р | Р | Я | Т | | И | И | Г | Д | А | А | | Н | Ц | И | Е | Н | Ь | | Е | А | Я | Ф | Я | Л | | Т | М | Р | О | А | А | | И | Ч | Е | С | К | И | | П | О | Т | Е | Н | Ц | |   **ФО Метод «Мозговой штурм»**  **Форма работы учащихся:** работа в парах.  **Цель обучения:** знать алгоритм решения задач, уметь применять данный алгоритм при решении задач на закон сохранения энергии, анализировать зависимость кинематических величин, синтезировать и оценивать полученные знания при решении нестандартных задач.  **Критерии оценивания:** Обучающийся  - умеет правильно оформить решение задачи в тетради, решать подобные задачи;  - анализирует и синтезирует полученные знания для решения нестандартных задач.  **Уровень мыслительных навыков:**  знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка.  **Задание№1**  **Дескрипторы:** Обучающийся  - воспринимает полученную информацию о решении задачи, понимает метод ее решения;  - правильно оформляет ее решение в тетради.  **Задание№2**  **Дескрипторы:** Обучающийся  - воспринимает условие задачи, анализирует возможные методы решения, выбирая оптимальный метод ее решения;  - правильно выполняет решение задачи в тетради;  **Задание№3**  **Дескрипторы:** Обучающийся верно  - анализирует соответствие между физической величиной и ее изменением.  **Задание№4**  **Дескрипторы:** Обучающийся  - умеет синтезировать полученные знания о законе сохранения и превращения энергии;  - творчески и креативно подходит к решению данного задания;  - составляет предложения из полученных слов, пользуясь научной терминологией.  **Задание№5**  **Дескрипторы:** Обучающийся  - обобщает полученные знания за раздел «Законы сохранения»;  -правильно находит и записывает полученные понятия связанные с темой урока в филворде.  **Обратная связь:**  - учитель поддерживает учащихся при выполнении заданий и оказывает им помощь;  - самооценивание на оценочных листах;  - какие задания вызвали наибольшую трудность;  - какие задания вызвали наибольший интерес;  - над какими заданиями вы бы хотели еще поработать. | | 11 слайд |
| Конец урока  2 мин | **Рефлексия «Лестница успеха»**.  Учащиеся на листе ватмана отмечают, на каком уровне знаний, умений и навыков они находится, отмечая его стикером.    **Домашнее задание:** (учащиеся снимают на камеру телефона)  **Уровень знание и понимание:**  Подготовить ответы на вопросы  - Что такое полная механическая энергия?  - Происходит ли превращение кинетической энергии в потенциальную при колебаний маятника настенных часов? Если да, то объясните, как.  - Как изменяется ваша энергия при поднятии книги, бросании мяча, передвижении кресла по полу?  - Как формулируется закон сохранения энергии?[[5]](#footnote-6)  **Применение и анализ:**  Найти в сети Internet эксперимент (видео) подтверждающий закон сохранения энергии и выполнить его на следующем уроке (все необходимое оборудование приготовить заранее)  **Синтез и оценка:**  Выполнить эссе на тему «Закон сохранения и превращения энергии и его применение в быту и технике». | | слайд 12  слайд 13 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дифференциация – каким образом Вы планируете оказать больше поддержки? Какие задачи Вы планируете поставить перед более способными учащимися?** | **Оценивание – как Вы планируете проверить уровень усвоения материала учащимися?** | **Здоровье и соблюдение техники безопасности** |
| *Дифференциация может быть выражена в подборе заданий, в ожидаемом результате от конкретного ученика, в оказании индивидуальной поддержки учащемуся, в подборе учебного материала и ресурсов с учетом индивидуальных способностей учащихся (Теория множественного интеллекта по Гарднеру).*  *Дифференциация может быть использована на любом этапе урока с учетом рационального использования времени.* | *Используйте данный раздел для записи методов, которые Вы будете использовать для оценивания того, чему учащиеся научились во время урока.* | *Здоровьесберегающие технологии.*  *Используемые физминутки и активные виды деятельности.*  *Пункты, применяемые из* **Правил техники безопасности** *на данном уроке.* |
| *Рефлексия по уроку*  *Были ли цели урока/цели обучения реалистичными?*  *Все ли учащиеся достигли ЦО?*  *Если нет, то почему?*  *Правильно ли проведена дифференциация на уроке?*  *Выдержаны ли были временные этапы урока?*  *Какие отступления были от плана урока и почему?* | *Используйте данный раздел для размышлений об уроке. Ответьте на самые важные вопросы о Вашем уроке из левой колонки.* | |
|  | |
| **Общая оценка**  **Какие два аспекта урока прошли хорошо (подумайте как о преподавании, так и об обучении)?**  **1:**  **2:**  **Что могло бы способствовать улучшению урока (подумайте как о преподавании, так и об обучении)?**  **1:**  **2:**  **Что я выявил(а) за время урока о классе или достижениях/трудностях отдельных учеников, на что необходимо обратить внимание на последующих уроках?** | | |

1. <https://videouroki.net/video/24-rieshieniie-zadach-po-tiemie-zakony-sokhranieniia-i-prievrashchieniia-enierghii.html> [↑](#footnote-ref-2)
2. <https://100ballov.kz/mod/page/view.php?id=1001> [↑](#footnote-ref-3)
3. <http://fizika38.by/publ/opornye_konspeky/ok_9_kl/9_klass_urok_42_reshenie_zadach_po_teme_zakon_sokhranenija_mekhanicheskoj_ehnergii/11-1-0-160> [↑](#footnote-ref-4)
4. <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2018/03/10/urok-reshenie-zadach-po-teme-zakon-sohraneniya-mehanicheskoy> [↑](#footnote-ref-5)
5. [Учебник «Физика» 9 класс Башарулы Р., Казахбаева Д.М., Токбергенова У.К., Бекбасар Н. Алматы «Мектеп» 2003г.] [↑](#footnote-ref-6)