|  |  |
| --- | --- |
| **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) $\vec{p}$ = m$\vec{v}$B) $\vec{p\_{1}}$ + $\vec{p\_{2}}$ = $\vec{p\_{1}^{/}}$ + $\vec{p\_{2}^{/}}$C) $∆\vec{p}$ = $\vec{F}∆t$D) $∆\vec{p}$ = m$∆\vec{v}$E) $\vec{F}∆t$ = m$\vec{v}$ - m$\vec{v\_{0}}$**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 ИИГЭРЕНОтвет: «Закон сохранения и превращения энергии» | 3 слайд |
| Середина урока6 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 слайд5 слайд6 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 минПросмотр 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 слайд8 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 №1На 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.pngРешениеКинетическая энергия, полученная в броске, будет переходить постепенно в потенциальную энергию:https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image5.pnghttps://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image6.pngупрощаем это выражение до:https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image7.pngПри 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.pngОтвет: высота подъема тела 20 метров.Задача №2УсловиеНеобходимо 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=?Решениеhttps://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image9.pngумножаем правую и левую часть на 2, для получения промежуточной формулы:https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image10.pngвыражаем величину k:https://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image11.pngпроверим размерность величины, которую получилиhttps://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image12.pnghttps://100ballov.kz/pluginfile.php/3381/mod_page/content/4/image13.pngОтвет: 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 урока2 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 12слайд 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)