**Конспект урока**

**на тему:**

**«Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость. Перегрузки»**

**Радовиченко Н.А.,**

**учитель физики**

**ГУ ЛНР «ЛОУСОШ №22»,**

**г. Луганск**

**Цели урока:** Закрепление и применение полученных знаний о движении по окружности и законов Ньютона для вывода первой космической скорости, повторить понятие веса тела, установить, как изменяется вес тела при движении его с ускорением, рассмотреть, в чем состоит причина невесомости и перегрузок, выработка работоспособности, внимательности и самостоятельности учащихся, умения излагать и воспринимать новый материал, воспитание чувства патриотизма , побуждение к творческой деятельности.

**Тип урока**: комбинированный

**Технические средства**:

- персональный компьютер

**Раздаточный материал**:

Карточки с индивидуальными заданиями

**Информационные технологии**:

* Флеш-анимация
* мультимедийные демонстрации

**Организационный момент**

**I. Мотивация.**

Ребята, наш сегодняшний урок я хочу начать со слов *Людей всегда манили дали,**Их вечно океаны звали. А космос жил не торопясь*

На сегодняшний день люди сумели проникнуть за пределы атмосферы, но еще пока не завоевали все околосолнечное пространство. Какие были трудности и сложности в самом начале этого тернистого пути? Да и вообще нужно ли было человечеству осваивать космос? На эти вопросы нам предстоит ответить на уроке.

Итак, тема нашего урока: *"Первая космическая скорость.Вес тела. Невесомость. Перегрузки".*

**II. Ход урока.**

"Как это удивительно – обнаружить, что все явления природы управляются небольшим числом сил!" (М.Фарадей).

В механике выделяют силы тяготения, упругости, трения.

**.1. Актуализация знаний, проверка д/з**

* Работа по карточкам. Проверка д/з путем выполнения самостоятельной работы.

|  |
| --- |
| Фамилия, имя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   1. Укажите на рисунке направление вектора ускорения в точке А при равномерном движении тела по окружности 2. Укажите на рисунке направление вектора скорости в точке А при равномерном движении тела по окружности 3. Запишите формулу центростремительного ускорения 4. Запишите Закон всемирного тяготения  1. Запишите формулу ІІ закона Ньютона 2. Как двигалась бы Луна, если бы вдруг на время исчезло действие силы тяготения? |

Сегодня на уроке мы с вами попробуем ненадолго попасть в космос и рассмотреть хотя бы часть всего удивительного, что находится в нем. Мы с вами раскроем понятие и значение первой, второй скоростей и научиться рассчитывать первую космическую скорость, повторим понятие веса тела, рассмотрим в чем состоит причина невесомости и перегрузки. . И тема нашего урока сегодня "Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость. Перегрузки"

**2. Усвоение новых знаний.**

*Мозговой штурм*

* Как будет двигаться тело, если бросить его в горизонтальном направлении? (По параболе)
* А зависит ли дальность полёта от начальной скорости?( Чем больше скорость, тем дальше)
* Какой моделью Земли мы пользуемся (как представляем), когда рассматриваем такое движение? (Плоская)
* А какая она на самом деле? (Почти сферическая)
* А какой будет траектория тела, если еще и еще увеличивать скорость?(…)

**3.** Давайте рассчитаем, с какой скоростью должно вылететь ядро, чтобы стать искусственным спутником Земли, то есть обращаться вблизи Земли по круговой орбите.

*Модель:*

1. Земля является однородным шаром с радиусом 6400 км.

2. На тело не действуют никакие силы, кроме силы тяготения, направленной к центру Земли.

3. Спутник будем считать материальной точкой.



Гравитационная сила, действующая на спутник

М – масса Земли

m – масса спутника

R – радиус Земли

h – высота спутника над поверхностью Земли.

(R +h) – радиус орбиты.

Сила тяготения сообщает спутнику центростремительное ускорение



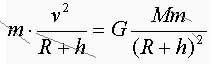
По II закону Ньютона



Отсюда получаем равенство:



или:



то есть имеем выражение для скорости:

***Выводы****:*

* Скорость спутника зависит от его высоты над поверхностью Земли
* Скорость не зависит от массы спутника



Т.к. спутники запускаются на небольшой высоте по сравнению с RЗ ( h = 0), то



Но и тогда

**Вычислим значение скорости (результат 7,9 км/с).** По этой формуле вы будете дома решать д/з п.31-33 с. 101 ЕГЭ. Рассмотрим задачу А-2.

Тело, скорость которого у поверхности Земли равна 7,9 км/с и направлена горизонтально относительно поверхности Земли, становится искусственным спутником, движущимся по круговой орбите на небольшой высоте над Землей.

Минимальная скорость, которую надо сообщить телу у поверхности планеты, чтобы оно стало искусственным спутником, называют **первой космической скоростью**. (Запись в тетрадях)

Испытывает ли человек состояние невесомости?

Рассмотрим какие же бывают первая и вторая космические скорости для различных объектов

| **Небесное тело** | **Масса (по отношению**  **к массе Земли)** | ***v*1, км/с** | ***v*2, км/с** |
| --- | --- | --- | --- |
| [**Луна**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%83%D0%BD%D0%B0) | **0,0123** | **1,680** | **2,375** |
| [**Меркурий**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%80%D0%BA%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%B9) | **0,055** | **3,05** | **4,3** |
| [**Марс**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D1%81) | **0,108** | **3,546** | **5,0** |
| [**Венера**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0) | **0,82** | **7,356** | **10,22** |
| [**Земля**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D1%8F) | **1** | **7,91** | **11,2** |
| [**Уран**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%B0%D0%BD_%28%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0%29) | **14,5** | **15,6** | **22,0** |
| [**Нептун**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%83%D0%BD) | **17,5** | **16,7** | **24,0** |
| [**Сатурн**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD) | **95,3** | **25** | **36,0** |
| [**Юпитер**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80) | **318,3** | **43** | **61,0** |
| [**Сириус B**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%80%D0%B8%D1%83%D1%81_B) | **325 675** |  | **10 000** |
| [**Солнце**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%86%D0%B5) | **333 000** | **437** | **617,7** |
| [**Нейтронная звезда**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%B0) | **666 000** | **Первые и вторые космические скорости для** | **200 000** |
| [**Чёрная дыра**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%91%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B4%D1%8B%D1%80%D0%B0) | **832 500 — 5,6·1015** |  | **> 299 792**  **(больше**[**скорости света**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0)**)** |

Испытывает ли человек состояние невесомости?

Кратковременное состояние невесомости испытывал каждый. В таком состоянии находится прыгун с момента отрыва от Земли и до момента приземления; пловец, прыгающий с вышки, до соприкосновения с водой. Даже бегун в короткие промежутки времени между касаниями ногой земли. Длительное состояние невесомости возникает при свободном полете космического корабля.

**Сообщение ученика "Невесомость"**

**3. Первичное закрепление нового материала**

Перед вами приборы: *часы, песочные часы, весы, спиртовка.* Какой из этих приборов сможет использовать космонавт по назначению во время космического полета?

Если тело вместе с опорой или подвесом движется с ускорением, которое направлено так же, как и ускорение свободного падения, то его вес меньше веса покоящегося тела.

**P = m (g – a)**

*Задача .* Определить вес автомобиля, идущего со скоростью 72 км/час в верхней точке выпуклого моста. Вблизи этой точки форма моста совпадает с окружностью радиуса 500 м. масса автомобиля 500 кг

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дано:**  V = 72 км/ч  R = 500 м  m = 500 кг | **СИ:**  a = 20 м/с | **Решение:** |
| Найти: P |  |  |

Уравнение, выражающее второй закон Ньютона в векторной форме, имеет вид:

mg + N = ma

Направим координатную ось Y вертикально вниз и напишем это уравнение для проекций векторов на эту ось:

mgy + Ny = may

Ясно, что gy = g, Ny = –N, ay = a = v2 : R

mg – N = mv2 : R

Вес автомобиля Р по третьему закону Ньютона по модулю равен N.

mg – P = mv2 : R

P = mg – mv2 : R P = m ( g – v2 : R )

P= 500 кг (10 м/с2 – 400 м2/с2 : 500 м ) = 4600 Н

*(Ответ: Р = 4600 Н )*

**Опыт:**

Если весы с подвешенным к ним грузом резко поднять вверх, сообщим им ускорение **а**, направленное вверх. Ребята, что вы пронаблюдали в этом случае?

**Увеличение веса тела, вызванное его ускоренным движением, называется перегрузкой.**

Перегрузки испытывают космонавты, когда ракета устремляется ввысь. k – перегрузка, которую испытывает летчик. k = P : P0

P0 – нормальный вес. P0 = mg

P – вес летчика в кабине космической ракеты

Вычислим, какую перегрузку испытывают летчики – космонавты.

*Задача №216 из "Сборника задач по физике" Рымкевича*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дано:**  a= 20 м/с  m= 80 кг | **СИ:** | **Решение:**  k – перегрузка, которую испытывает летчик. k = P : P0  P0 – нормальный вес. P0 = mg  P – вес летчика в кабине космической ракеты. P = m ( g + a )  P = 80 кг ( 10 м/с2 + 20 м/с2 ) = 2400 Н  P0 = 80 кг · 10 м/с2 = 800 Н  k = 2400 Н : 800 Н = 3  Ответ: P = 2400 Н, k = 3. |
| Найти:  P, K |  |  |

Ребята, перегрузки влияют на организм человека, так как увеличивают свой вес внутренние органы летчика, увеличивается сила, с которой они действуют друг на друга и на самолет или кабину космического корабля. Это вызывает болезненные ощущения, и поэтому пилотам нужны тренировки, чтобы выдержать их. Невесомость и перегрузки – эти сложности были преодолены людьми при освоении дороги в космос. А зачем человеку осваивать космос?

**III. Подведение итогов.**

"Как известно, знание – сила; вряд ли человек, не имеющий никакого багажа знаний, сможет открыть что-то новое для человечества, да и не только для человечества, а просто для себя".

На наших уроках физики мы еще будем говорить, как законы физики помогали людям создавать летательные аппараты и о том, как человек изучает космическое пространство.

**IV. Выставление оценок.**

**V. Домашнее задание.** д/з п.31-33 с. 101 ЕГЭ

**Приложение №1.**

***Как создать невесомость на Земле?***

Человек в своей повседневной жизни часто встречается с состоянием невесомости: при прыжках и беге, при движении по криволинейным траекториям, плоскости которых перпендикулярны поверхности Земли.

На практике в земных условиях состояние невесомости наблюдают:

1. в башнях невесомости (высоких сооружениях, внутри которых свободно падают контейнеры с исследовательской аппаратурой);
2. в самолетах, движущихся по особым траекториям (“горкам Кеплера”);
3. с помощью ракет-зондов, которые поднимаются в разреженные слои атмосферы, после чего их двигатели отключаются, и они переходят в режим свободного падения.

Еще один способ получения “невесомости” в земных условиях – иммерсия, т.е. погружение тела в жидкость с плотностью, равной плотности тела. В этом случае вес тела уравновешивается архимедовой силой, тело становится “невесомым”, приобретая способность свободно перемещаться в любом направлении. Именно таким образом тренируются космонавт в Центре подготовки космонавтов им. Ю.А.Гагарина для работы на космических станциях. Необходимо, однако, помнить, что “гидроневесомость” отличается от подлинной невесомости, прежде всего наличием сопротивления, которое оказывает телу человека водная среда.

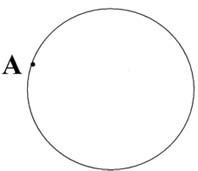
можно использовать как тест на выносливость к невесомости.°. При этом оказалось, что, чем больше наклон, тем сильнее проявляется действие “земной невесомости”. Исследователи пришли к выводу, что 15-минутное пребывание человека под углом -30°Своеобразной моделью состояния невесомости может служить определенное положение тела человека в постели, при котором верхняя часть тела располагается ниже горизонтальной линии, - так называемое антиортостатическое положение. В специально проводимых опытах угол наклона тела в положении “вниз головой” менялся от –4 до -30.

можно использовать как тест на выносливость к невесомости.°При этом оказалось, что, чем больше наклон, тем сильнее проявляется действие “земной невесомости”. Исследователи пришли к выводу, что 15-минутное пребывание человека под углом -30 можно использовать как тест на выносливость к невесомости.

**Приложение №2**

Фамилия, имя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

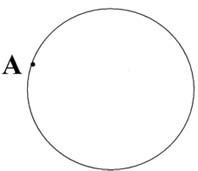
1. Укажите на рисунке направление вектора ускорения в точке А при равномерном движении тела по окружности
2. Укажите на рисунке направление вектора скорости в точке А при равномерном движении тела по окружности
3. Запишите формулу центростремительного ускорения
4. Запишите Закон всемирного тяготения



1. Запишите формулу ІІ закона Ньютона

Как двигалась бы Луна, если бы вдруг на время исчезло действие силы тяготения?

Фамилия, имя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



1. Укажите на рисунке направление вектора ускорения в точке А при равномерном движении тела по окружности
2. Укажите на рисунке направление вектора скорости в точке А при равномерном движении тела по окружности
3. Запишите формулу центростремительного ускорения
4. Запишите Закон всемирного тяготения
5. Запишите формулу ІІ закона Ньютона

Как двигалась бы Луна, если бы вдруг на время исчезло действие силы тяготения?