МБОУ «СОШ №4 г.Вельск»

Архангельская область

Романова Елена Вениаминовна

учитель физики

Урок в 10 классе **[Слайд 1]**

Тема: Вес тела в разных условиях движения. Невесомость. Перегрузка.

**Цель:**

***Образовательная.***

* Сформировать у учащихся понятие веса в различных условиях движения,

проверить знания и умения учащихся в процессе решения задач.

***Воспитательная.***

Видеть практическую ценность получаемых знаний, продолжить формирование коммуникативных умений.

**Задачи урока:**

Образовательные:

* формирование понятия вес тела.

Развивающие:

* формирование компетентности «решение проблем» (оценка результата, рефлексия)
* формирование информационной компетентности (извлечение информации, обработка информации)
* формирование коммуникативной компетентности (письменная коммуникация, диалог).

Воспитательные:

* воспитание качеств личности: целеустремлённости, трудолюбия.

**Тип урока:**

* урок повторения и формирования новых знаний, закрепление их через решение расчетных и качественных задач, тестирование.

**Методы**: частично-поисковый, контроль, самооценка.

План урока:

1. Д.З. §17. Отв.вопросы устно, упр.13(п.), досчитать задачу в тетради

1.1Повторение материала (7-10 мин.) Устный фронтальный опрос.

1.2. Презентация с беседой. Опыты.

2. Просмотр видеоролика «Запуск ракеты с космодрома «Плесецк»».(1,5 мин)

3. Самостоятельная работа. Самооценка. (8-10 мин.)

4. Решение задачи на нахождение веса тела при криволинейном движении тела под действием нескольких сил, выпуклый и вогнутый мост. (4мин.)

5. Закрепление знаний. Самостоятельное решение задач. Верхняя и нижняя мертвая петля.

(4 мин.)

6.Сообщение П.Н. Нестеров.(4 мин)

7.Прсмотр видеороликов «Петля Нестерова».(3 мин.)

8. Решение задачи с использованием понятия веса для тела на полюсе и экваторе.(5 мин.)

9. Подведение итогов урока.(2 мин.)

Оборудование и материалы: экран, компьютер, проектор, презентация, модель вращения Земли, прибор для демонстрации невесомости Любимова, демонстрационный динамометр с грузом и столиком, обруч с грузом на резиновой ленте.

1.Итак, ребята давайте вспомним (фронтальный опрос):

**[Слайд 2]**

1.Учитель: 1. Что такое вес тела?

Ученики: 1. Вес тела - сила, с которой тело, вследствие его притяжения к Земле, действует на горизонтальную опору или вертикальный подвес.

**[Слайд 3]**

Учитель: 2. В чем различие между весом тела и силой тяжести, действующей на тело?

Ученики: 2 Сила тяжести - это гравитационная сила, приложенная к телу.

Вес тела - сила упругости, приложенная к опоре или подвесу.

Учитель: 3. Тело покоится на опоре. Какие силы действуют на тело и на опору?

3. На тело действует сила тяжести; на опору - вес тела.

Учитель: 4. Если тело покоится на опоре или подвесе или движется с ними прямолинейно и равномерно, то чему равен вес тела?

Ученики: 4. Вес тела равен силе тяжести.

Учитель: 5.Давайте проверим. На столе у вас приготовлено лабораторное оборудование: динамометр и груз. Закрепите груз на динамометре и убедитесь, что в покое и при равномерном прямолинейном движении Р= mg.

Ученики: 5. Проводят эксперимент.

Учитель: 6.А теперь резко поднимите динамометр вверх. Что вы наблюдали?

Ученики: 6. Увеличение веса.

Учитель: 7. А теперь резко опустите вниз. Что вы наблюдали?

Ученики: 7. Уменьшение веса.

Учитель: 8. А если выпустить динамометр с грузом из рук, то он свободно падает и находится в состоянии невесомости, т.е. у него отсутствует вес. Почему?

Ученик: 9. Всякое тело, на которое действует только сила тяжести или вообще сила всемирного тяготения, находится в состоянии невесомости.

Учитель: 10. В чем состоит причина невесомости?

Ученик: 10. Состояние невесомости состоит в том, что сила всемирного тяготения (следовательно и сила тяжести) сообщают всем телам одинаковое ускорение g.

Учитель: 11. Исчезает ли сила притяжения тела к Земле при переходе тела в состояние невесомости?

Ученик: 11. Нет. Сила тяжести (притяжения) остается и именно она является причиной свободного падения.

Учитель: 12. А если тело брошено вверх?

Ученик: 12. Тело также будет находиться в состоянии невесомости.

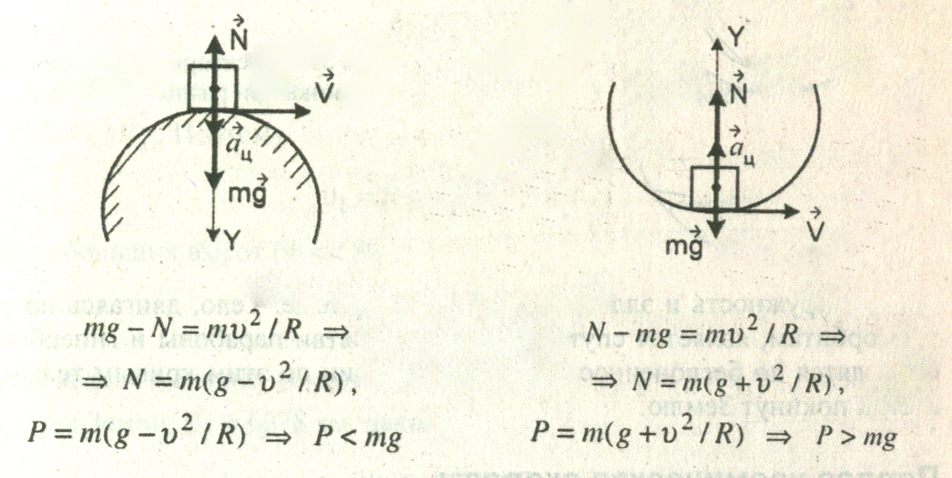
**[Слайд 4,5], опыты.**

2. Молодцы! У нас в области есть 1-й Государственный испытательный космодром «Плесецк», с которого осуществляется запуск ракет «Ангара», «Рокот», «Союз», «Тополь». При старте любой ракеты наблюдается явление перегрузки. **[Слайд 6]**

3. Проверим ваши знания в процессе решения самостоятельной работы:

«Вес тела в разных условиях движения» (2 варианта). **[Слайд 7]**

**4.** Решение задач на нахождение веса тела при криволинейном движении тела под действием нескольких сил, выпуклый и вогнутый мост.(4 мин.)



Направим координатную ось Y вниз и найдем проекции сил.

Из второго закона Ньютона следует:

mg – N = mv2 /R

Вес Р по третьему закону Ньютона по модулю равен N.

mg – P = mv2 / R

P = mg – mv2/ R P = m ( g – v2 /R )-уменьшение веса

Направим координатную ось Y вверх и найдем проекции сил:

P = N  
(по модулю вес тела равен силе упругости опоры)

N – mg = ma

N = ma + mg = m ( a + g )

Р = m ( v2/R + g )-увеличение веса **[Слайд 8]**

5. Рассмотрим еще несколько случаев, когда наблюдается изменение веса при движении по окружности: **[Слайд 9]**

* Движение по выпуклому и вогнутому мосту
* Летчик в «мертвой петле»
* Центрифуга стиральной машины

5.1. Решение задач на движение тела по окружности (верхняя и нижняя «мертвая» петля). Два ученика решают задачи на закрытой доске, а весь класс в тетрадях на месте. Самооценка, проверка по доске.

6. Сообщение учащихся. **[Слайд 10]**

На заре авиации большинство авиаторов летало «блинчиком», «тарелочкой», ровненько. Строго-настрого запрещалось при поворотах накренять самолет. «Бойтесь кренов!» — учили молодых пилотов инструкторы тогдашних авиационных школ. У военного летчика Петра Николаевича Нестерова такие советы вызывали возмущение и протест. «Посмотрите на птиц, — говорил он своим товарищам-летчикам, — разве они так летают? Делая поворот, птица непременно накренится, повернется боком к земле: одно крыло — вверх, другое — вниз».

Сам он летал иначе. При виражах смело наклонял машину. Авиаторы, видевшие его полеты, только ахали от изумления, а командир отряда нет-нет да и предупредит строго: «Поосторожней надо бы, поручик, а то и до беды недалеко». «Как они не понимают? — удивлялся Нестеров. — Ведь если правильно управлять машиной, воздух будет удерживать ее в любом положении». Петр Николаевич вспоминал: «Я много спорил об этом с опытными летчиками, но все мои доказательства оставались без внимания. А порой приходилось выслушивать даже насмешки».

ЦИРКОВОЙ НОМЕР

В цирке он видел номер, называвшийся «мертвой петлей». Артист стремительно съезжал на велосипеде по наклонной дорожке. Затем она круто шла вверх, сворачивалась в огромную спираль. Артист мчался по спирали. В какой-то момент он оказывался вниз головой, но не падал. При быстром движении возникала сила, которая удерживала его от падения. Нестеров был уверен, что на самолете, в воздухе, тоже можно выполнить такую же «мертвую петлю». Об этом ему говорил весь его опыт летчика, подтверждали и расчеты.

«Но для чего нам нужен этот цирковой трюк?» — спрашивали летчики. Кое-кто из них начал поговаривать, что Нестеров просто хочет прославиться, выделиться. В рукописном журнале авиаторов даже появилась стихотворная загадка под названием «Кто он?». В ней предлагалось разгадать имя того «полупризнанного героя», который бредит «мертвой петлей». Петр Николаевич ответил тоже стихами, обращением к авиаторам:

|  |
| --- |
| Не мир я жажду удивить, Не для забавы иль задора, А вас хочу лишь убедить, Что в воздухе везде опора. |

«МЕРТВАЯ ПЕТЛЯ»

Нестеров считал, что военный летчик должен владеть самолетом так, как гимнаст владеет своим телом. «Воздушные бои будут схожи с нападениями ястребов на ворон. А кто из нас захочет быть вороной?» — спрашивал он авиаторов. Он служил под Киевом, летая на «Ньюпоре», распространенном тогда военном самолете. Здесь он и осуществил 9 сентября 1913 года давно задуманный план. Позже Петр Николаевич писал: «О своем опыте я никого не предупреждал, хотя все знали, что я вообще собираюсь его сделать».

Теплый день клонился к вечеру, когда Нестеров сел в свой «Ньюпор», привязался к сиденью, опробовал мотор и пошел на взлет. На высоте километра закрыл бензин и направил машину в пике.

Все, кто находился в ту минуту на аэродроме, с волнением смотрели в небо. А Нестеров, набрав скорость, включил мотор и повел самолет вверх, положил его «на спину». Потом — опять вниз. И, наконец, снова — в горизонтальный полет. Самолет описал в воздухе круг, петлю. Все это заняло не более десяти секунд. Нестеров выровнял машину и красивой змейкой спланировал на аэродром, к ангарам.

7. Просмотр двух видеороликов (Петля Нестерова). **[Слайд 11,12]**

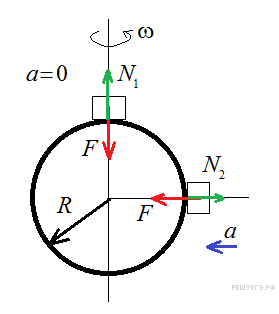
8. Решение задачи с использованием понятия веса для тела на полюсе и экваторе. **[Слайд 13]**

**(учитель объясняет у доски, решая вместе с классом)**

Проблемный вопрос для учащихся: «Почему тело, находящееся на полюсе Земли, имеет больший вес, если бы оно находилось в состоянии покоя на экваторе.»

Ответ учеников: на экваторе тело имеет линейную скорость, поэтому обладает центростремительным ускорением.

(ЕГЭ) **[Слайд 14]**  Вес тела на по­лю­се пла­не­ты, име­ю­щей форму шара, на 16 про­цен­тов пре­вы­ша­ет вес на эк­ва­то­ре. Если плот­ность пла­не­ты http://reshuege.ru/formula/f3/f3ffae6ec0d7232a458738c96cd1f055.png, то пе­ри­од об­ра­ще­ния пла­не­ты равен



1) http://reshuege.ru/formula/62/62e020c69aad7769e69a700ecac00939.png

2) http://reshuege.ru/formula/47/475fd16f4fb71aa78fe5b6608d530294.png

3) http://reshuege.ru/formula/22/22d3a29ac725cac9f33ba307f65d2f1f.png

4) http://reshuege.ru/formula/5a/5aae99caae36b79ec6eba7483cf4665f.png

Дано: СИ: Решение:

P1=1,16P2

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Т - ?

Вес *P* тела — это сила, с ко­то­рой тело давит на опору или рас­тя­ги­ва­ет под­вес. Опре­де­лим, чему равен вес не­ко­то­ро­го тела на по­лю­се и на эк­ва­то­ре. Для опре­де­лен­но­сти рас­смот­рим тело, ле­жа­щее на го­ри­зон­таль­ной опоре (это пред­по­ло­же­ние не огра­ни­чи­ва­ет общ­ность по­лу­ча­е­мых далее ре­зуль­та­тов).

По тре­тье­му за­ко­ну Нью­то­на сила дей­ствия равна силе про­ти­во­дей­ствия, а по­то­му, вес тела равен по ве­ли­чи­не силе ре­ак­ции опоры *N*, дей­ству­ю­щей на тело. Сле­до­ва­тель­но, до­ста­точ­но срав­нить силы ре­ак­ции опоры в двух слу­ча­ях.

Обо­зна­чим массу тела через *m*. Пусть ра­ди­ус пла­не­ты через *R*, тогда масса пла­не­ты равна http://reshuege.ru/formula/b8/b8a7781f9ffd9759bc37862a32a86bc0.png. По­сколь­ку пла­не­та од­но­род­ная и имеет форму сферы, со­глас­но за­ко­ну все­мир­но­го тя­го­те­ния сила при­тя­же­ния тела к пла­не­те в обеих точ­ках оди­на­ко­ва и равна

http://reshuege.ru/formula/4e/4e4904b7fede5c9f7d7d5d913ecb766f.png.

Рас­смот­рим слу­чай, когда тело на­хо­дит­ся на по­лю­се. Вто­рой закон Нью­то­на для него в про­ек­ции на ра­ди­аль­ную ось при­об­ре­та­ет вид:

http://reshuege.ru/formula/f7/f70e7fa3c9a7d4ead4afae7db576f99a.png.

Когда же тело на­хо­дит­ся на эк­ва­то­ре, оно вра­ща­ет­ся вме­сте с пла­не­той во­круг оси вра­ще­ния, а зна­чит, оно дви­жет­ся с цен­тро­стре­ми­тель­ным уско­ре­ни­ем http://reshuege.ru/formula/72/7281ab69c279c5970d6f3531ea66ccbe.png где http://reshuege.ru/formula/26/260b57b4fdee8c5a001c09b555ccd28d.png  —   уг­ло­вая ско­рость вра­ще­ния пла­не­ты. Сле­до­ва­тель­но, для тела на эк­ва­то­ре вто­рой закон Нью­то­на в про­ек­ции на ра­ди­аль­ную ось при­об­ре­та­ет вид:

http://reshuege.ru/formula/e6/e6ee49b15b926d1674e17706d136d13a.png

Со­глас­но усло­вию, http://reshuege.ru/formula/7e/7e676abc563afdb9a70af4f752f6ffab.png, а зна­чит,

http://reshuege.ru/formula/7c/7ce5b31ed815fefc3a505c769ed54dab.png

Со­глас­но усло­вию, http://reshuege.ru/formula/7e/7e676abc563afdb9a70af4f752f6ffab.png, а зна­чит,

http://reshuege.ru/formula/7c/7ce5b31ed815fefc3a505c769ed54dab.png

http://reshuege.ru/formula/3e/3eb80fa9e7e606990704a8e74cd4495e.png

http://reshuege.ru/formula/2a/2aec8dc631aac7f12203795eef25b22f.png

От­сю­да для пе­ри­о­да об­ра­ще­ния пла­не­ты имеем:

http://reshuege.ru/formula/a6/a652c5b5e0e5e1f89b74ef972dd67221.png

Пра­виль­ный ответ: 1.

10. Подведение итогов. Рефлексия. **[Слайд15]**  
Оцените сегодняшний урок: 0- нет, 1 – да. 

|  |  |
| --- | --- |
| Ф.И. ученика |  |
| Вам было интересно на уроке? |  |
| Вы узнали что-нибудь новое на уроке? |  |
| Был ли доступен изучавшийся материал? |  |
| Вы его поняли? |  |
| Готовы ли вы использовать материал на следующих уроках? |  |
| Количество баллов |  |

**[Слайд 16].**

Приложение.

1.Перегрузки .

***Термин жэ используется в космонавтике и авиации для обозначения перегрузок — увеличения веса тела, вызванные его ускоренным движением.***

Допустимое значение перегрузок для гражданских самолетов составляет 4,33 жэ.

Обычный человек может выдерживать перегрузки до 5 g.

Тренированные пилоты в антиперегрузочных костюмах могут переносить перегрузки до 9 g. Сопротивляемость к отрицательным, направленным вверх перегрузкам, значительно ниже.

Обычно при 2-3 g в глазах «краснеет» и человек теряет сознание из-за прилива крови к голове. **Примерные значения перегрузок, встречающихся в жизни:**

Человек, стоящий неподвижно 1 g

Пассажир в самолете при взлете 1,5 g

Парашютист при приземлении со скоростью 6 м/с 1,8 g

Парашютист при раскрытии парашюта (при изменении скорости от 60 до 5 м/с) 5,0 g

Космонавты при спуске в космическом корабле «Союз» до 3,0—4,0 g

Летчик при выполнении фигур высшего пилотажа до 5 g

Летчик при выведении самолета из пикирования 8,0—9 g

Перегрузка (длительная), соответствующая пределу физиологических возможностей человека 8,0—10,0 g

2.Презентация.

Список литературы.

1. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Физика.Учебник 10 класс 3-е изд., стер. - М.: 2012. - 303 с

2. В.Ф.Шаталов, В.М. Шейман, А.М.Хаит .Опроные конспекты по кинематике и динамике. М. «Просвещение» 1989г.- 143 с.

3. [kostyor.ru](http://www.kostyor.ru/)›[1-07/heros.php](http://www.kostyor.ru/1-07/heros.php) . Петля Нестерова. Герои неземных стихий.

4. Космодром Плесецк (г. Мирный) Запуск ракеты. - YouTube.

5.Петля Нестерова. - YouTube.