**Интегрированный урок математики и физики в 7 классе**

**«Замечательные точки треугольника или что такое центр тяжести»**

**Цель урока:** показать приёмы организации учебной деятельности на уроке физики и математики с применением информационных технологий в 7-м классе, направленные на формирование умений и навыков, необходимых для успешного межпредметного обучения и выполнения исследовательской работы на уроках физики и математики.

**ТДЦ:**

* *Предметные:* объединить единичные знания о треугольниках в систему и научить учащихся применять эти знания на уроках физики, познакомить с понятием центра тяжести тела.
* *Метапредметные:* вырабатывать умения самостоятельно применять знания в новых ситуациях, навыки самоанализа и взаимоконтроля, развивать творческие способности учащихся.
* *Личностные:* воспитывать культуру общения в групповой беседе, стремление к самостоятельности в использовании дополнительного оборудования.

***Литература:***

1. *Л.С. Атанасян.* “Геометрия 7–9”. Москва. “Просвещение” 2010 г.

2. *А.В.Пёрышкин.* “Физика-7”. Издательский дом “Дрофа” 2010 г.

3. *Л.Гальперштейн*. “Занимательная физика”. Москва. “Детская литература” 1993 г.

4. *Л.Д.Ландау.* “Физика для всех”. Издательство “Наука”, Москва 1965 г.

5. *Н.В.Богомолов.* “Практические занятия по математике”. Москва. “Наука”. Главная редакция физико-математической литературы 1989 г.

6. Интернет-ресурсы.

**Оборудование:** мультимедийная презентация ([***Приложение***](http://festival.1september.ru/articles/412054/pril.ppt)), конверты с картонными треугольниками (на каждого ученика), штатив с набором металлических пластин разной формы для определения центра тяжести, картонный треугольник с отверстиями в углах и на точке пересечения медиан, игрушки со смещённым центром тяжести (весёлый цилиндр, неваляшка, анаповская птица), демонстрационный столик, картонное кольцо, штатив телескопа, распечатанные листки с определением центра тяжести тела, макеты конусов разной формы.

**Структура урока:**

1. Организационный момент – 1 мин.
2. Фронтальный опрос домашнего задания – 10 мин.
3. Объяснение нового материала – 10 мин.
4. Фронтальная лабораторная работа – 5 мин.
5 Определение устойчивости игрушек – З мин.
6. Сообщение о центре тяжести канатоходца – 2 мин.
7. Решение физико-математических задач на определение центра тяжести треугольника – 7 мин.
8. Подведение итогов урока и задание дом – 2 мин.

**ХОД УРОКА**

**1. Организационный момент**

**2.** – Ребята! Сегодня мы снами вспомним всё, что знаем о треугольниках и познакомимся с понятиями «Замечательные точки треугольника» и «центр тяжести треугольника и других тел».

– Давайте проверим домашнее задание. Внимание на экран! *(слайд 2)*

1) Определение треугольников.
2) Назвать вершины треугольника.
3) Назвать стороны треугольника.
4) Назвать сторону, противолежащую углу А.
5) Назвать угол, противолежащий стороне АС.
6) Назвать углы, прилежащие к стороне ВС.

– Рассмотрим виды треугольников по углам *(слайд 3)*.

1) Назвать и показать остроугольный, тупоугольный и прямоугольный треугольники.
2) Показать катеты и гипотенузу прямоугольного треугольника.

– Рассмотрим виды треугольника по сторонам. Покажите на слайде треугольники *(слайд 4)*:

1) равносторонний,
2) равнобедренный,
З) разносторонний.

– Назвать свойства равнобедренного, равностороннего треугольников.

– Какие треугольники называются равными?

– Назовите признаки равенства треугольников.

– Решим задачу № 1 *(слайд 5)*.

*Доказательство:* Рассмотрим треугольники СДА и АДВ. У них углы 1 и 2 равны. СД = ВС по условию, АД – общая, следовательно, треугольники СДА и АДВ равные (по СУС).

– Решим задачу № 2 *(слайд 6)*.

*Доказательство:* Рассмотрим треугольники ТОС и ОВР. У них угол С равен углу В и равен 90 градусов. СО = СВ по условию, а угол СОТ равен углу РОВ (свойство вертикальных углов). Следовательно треугольник СТО равен треугольнику ОВР (по УСУ), а следовательно углы Т и Р равны, значит РО = ОТ.

– Решим задачу № 3 *(слайд 7)*.

*Доказательство:* Рассмотрим треугольники АСВ и СВД. АВ = СД, ВД = АС, по условию ВС – общая, следовательно треугольник АСВ = СВД ( по ССС). Значит углы ВСА и СДВ равны. Рассмотрим треугольники АВД и АСД. АВ = СД; ВД = АС по условию. АД – общая, следовательно треугольники АВД и АСД равны (по ССС), значит углы САД и АДВ равны.

– Решим задачу устно *(слайд 8)*.

Рассмотрим треугольник САД, у него СА = АД, АО перпендикулярен СД, значит углы САО и ДАО равны. Рассмотрим треугольники АСВ и АДВ, у них СА = АД по условию. Углы САВ и ВАД равные по ранее доказанному, АВ – общая следовательно, треугольники АСВ и АДВ равны, значит ВС = ВД и углы АСВ и АДВ равны.

– Смотрим на экран *(слайд 9)*.

1) Как называется отрезок АК? Отрезок ВМ?

2) Как называется отрезок МД? Отрезок КА?

– Смотрим на экран *(слайд 10)*.

1) Как называются отрезки СА, РL, МК?

2) Ребята мы видим, что медианы пересекаются в одной точке, давайте вспомним, в каком соотношении делит медиану точка пересечения (2:1).

**3.** А вы знаете, каким физическим свойством обладает эта точка? Рассмотрим опыт. Возьмём плоский треугольник и подвесим его за разные точки. Вы видите, что он принимает определённые положения. Почему? А если подвесить треугольник в точке пересечения медиан, то положение безразличное. Посмотрим на положения металлических пластин, подвешенных за различные точки. Все фигуры стремятся принять строго определённые положения. Почему?

– Назовите силы, действующие на пластинки. В чём разница между подвешенными пластинками и треугольником, подвешенным в точке пересечения медиан?

– Смотрим на экран *(слайд 11)*.

– Дело в том, что все точки тела обладают весом. Поэтому твёрдое тело находится под действием бесчисленного количества сил тяжести. При этом все силы параллельны. А если так, то их можно сложить по правилам сложения сил и заменить одной силой, Точка приложения суммарной силы называется ЦЕНТРОМ ТЯЖЕСТИ. В этой точке как бы сосредоточен вес тела.

– Откройте тетради по физике, запишите число и тему “Центр тяжести”. Вложите листок с распечатанным определением центра тяжести тела в тетрадь *(слайд 12)*.

ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ — геометрическая точка, неизменно связанная с твёрдым телом, через которую проходит равнодействующая сила всех сил тяжести, действующих на частицы тела при его любых положениях в пространстве.
Для того, чтобы найти центр тяжести, надо подвесить фигуру несколько раз (2–З раза), прикрепляя нитку подвес сначала в одной, а затем в другой точке тела. Точка пересечения нитей-подвесов и будет являться искомым центром тяжести.

**4.** Проведём фронтальную лабораторную работу.

– Из подготовленных и подписанных вами конвертов возьмите треугольники и определите центр их тяжести. Обозначьте найденные центры тяжести, буквой О. Положите треугольники в конверты. Конверты передайте по рядам учителю.

**5.** В ряде случаев центр тяжести можно найти и без опыта и вычислений, Ясно, например, что центр тяжести шара, круга, квадрата и прямоугольника находятся в центрах этих фигур, так как они симметричны *(слайд 13)*.
Центр тяжести может не совпадать ни с одной из точек данного тела, например у кольца. (Показать макет кольца).

– До сих пор мы говорили о телах, имеющих точку опоры. А что будет, если тело опирается на целую площадку? Ясно, что в этом случае расположение центра тяжести над опорой вовсе не говорит о неустойчивости равновесия. Как иначе могли бы стоять стаканы на столе? Для устойчивости нужно, чтобы линия действия силы тяжести, проведённая из центра тяжести, проходила через площадь опоры. Наоборот, если линия действия силы проходит вне опоры, то тело падает (показать макеты конусов). Посмотрим на экран *(слайд 14)*.

– А теперь обратим внимание на игрушку – весёлый цилиндр, которая всё время обращена к нам “лицом вниз”. Дело в том, что у неё смещён центр тяжести, поэтому при любом повороте игрушка останавливается определённым образом. А игрушка “анаповская птица” также со смещённым центром тяжести держится клювом за подставку *(слайды 15 и 16)*.

– Итак, для устойчивости тела, приложенная к нему сила должна пройти через площадь опоры. Но демонстрационный столик, который вы видите, имеет форму полумесяца. Легко сообразить, что устойчивость столика не изменится, если полумесяц дополнить до сплошного полукруга. Таким образом, площадь опоры, определяющая условие равновесия, может быть больше фактической.

– А теперь к вам вопрос: что нужно сделать, чтобы найти опорную площадь треножника телескопа, который вы видите перед собой? Надо соединить его концы отрезками. Площадь опоры – треугольник.

**б.** О том, где и как применяется изменённая площадь опоры, нам сделает сообщение ваша одноклассница Кисурина Ксения *(слайды 17, 18, 19)*.

– Почему легко ходить по канату? Потому, что площадь опоры резко уменьшается. Ходить по канату нелегко, и не даром награждают аплодисментами искусного канатоходца. Однако иногда зрители впадают в ошибку и признают за вершину мастерства хитрые трюки, облегчающие задачу. Артист берёт сильно изогнутое коромысло с двумя вёдрами воды; вёдра оказываются на уровне каната. С серьёзным лицом, при замолкшем оркестре, артист совершает переход по канату. Как усложнён трюк, думает неопытный зритель. На самом же деле артист облегчил свою задачу, понизив центр тяжести.

**7.** А теперь решим физико-математическую задачу по нахождению центра тяжести. Треугольник задан вершинами А(– 8; – 2), В(2; 10), С(4; – 4). Найдите центр тяжести этого треугольника. Решение выполните на подписанных вами листочках с координатными осями.

– Решим другую задачу. Найти координаты центра тяжести треугольника с вершинами А(05 – 2), В(7; б), С(5; – 4).

– Для трёх следующих задач на листочках записываем только ответ.

– В данном треугольнике АВС проведена медиана АД, равная 6см. На каком расстоянии от вершины А будет находится находиться центр тяжести этого треугольника *(слайд 20)*.

– В равностороннем треугольнике АВС проведена биссектриса ВД = 9см. На каком расстоянии от точки С будет находиться центр тяжести этого треугольника *(слайд 21)*.

– В равнобедренном треугольнике АВС, где ВА = ВС из вершины В опущена высота ВД = 12 см. На каком расстоянии от точки Д будет находиться центр тяжести *(слайд 22)*.

**8.** А сейчас поведём итоги нашего урока. Мы вспомнили, что такое треугольник, виды треугольников по углам и сторонам, равенства треугольников, а также биссектрису угла, высоту и медиану треугольника. Сегодня мы познакомились с центром тяжести треугольника и других плоских и объёмных фигур, увидели игрушки со смещённым центром тяжести и узнали о хитростях работы канатоходцев. Оценки за лабораторную работу по физике и задачи по математике (на листочках) вы узнаете на следующем уроке.

**Домашнее задание:**

* Физика: найти центры тяжести трапеции, ромба, параллелепипеда, сделать их макеты.
* Геометрия:  параграфы 14–20, № 168, 167 *(слайд 23)*.