

Центр масс

Представлен урок-эксперимент по изучению нового материала с применением методов технического творчества. После урока можно провести соревнования с выполненными детьми моделями самолётов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: конкурс «Я иду на урок» центр масс, работа в группах, моделирование, 7 класс

Нестандартный урок объяснения нового материала, 7-й класс

С.Н. ЛОБАЧЁВ
slobatchov@gmail.com,
НОУ Православная
классическая
гимназия София, г. Клин,
Московская обл.

Цели урока: ● образовательные – раскрыть понятие центра тяжести тела; изучить формулу центра масс тела, состоящего из нескольких элементов; экспериментально подтвердить изученные теоретические знания ● развивающие – развивать умение работать в группе, формировать умение наблюдать и исследовать ● воспитательные – воспитывать любознательность, внимательность; формировать бережное отношение к инструменту и оборудованию; воспитывать патриотизм на примере изучения истории российской авиации.

Оборудование: компьютер, проектор, экран, презентация, раздаточный материал с деталями модели самолёта МиГ-25, комплект инструментов для измерения и сборки.

Ход урока

I. Организационный этап (приветствие, сообщение темы и целей урока, инструктаж по безопасности при работе с инструментами и материалами)

II. Повторение темы «Вес тела»

Учитель. Какую силу называют весом?

Ученики. Сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес.

Учитель. Назовите формулу веса тела.

Ученики. $P = mg$.

Учитель. Как направлен вес тела?

Ученики. Вертикально вниз.

III. Изучение темы «Центр тяжести»

Учитель. При изучении движения тел под действием сил мы не принимали во внимание, что тела имеют размеры, то есть считали их материальными точками. Однако, если подвесить любое тело, то независимо от

Раздаточный материал, полная инструкция по сборке модели самолёта и презентация даны на диске. – Ред.



точки подвеса оно всегда повернётся так, что вектор силы тяжести (или его продолжение) пройдёт через одну и ту же определённую точку. Эта точка называется *центром тяжести*, или *центром масс**.

Если вы помните, то при изучении темы «Сила» говорилось, что результат действия силы зависит не только от её величины и направления, но и от точки приложения. Теперь мы с вами можем сказать, что если вектор силы или вектор равнодействующей всех сил, действующих на тело, проходит через его центр масс, то тело движется поступательно. В противном случае оно вращается. (*Уравновешивает линейку, поставив её вертикально на палец, двигает лежащую на столе книгу, прикладывая силу к её краю.*)

От относительного положения точки подвеса или опоры зависит условие равновесия. Если выведенное из равновесия тело вновь к нему возвращается, такое состояние называется *устойчивым равновесием*.

Если выведенное из положения равновесия тело не возвращается в положение равновесия, называется *состоянием неустойчивого равновесия*. (*Держит на руке линейку, демонстрируя состояние неустойчивого равновесия.*)

IV. Экспериментальное определение центра тяжести деталей и сборка моделей самолётов

Учитель. Давайте теперь проведём небольшую лабораторную работу. У вас на столах лежат детали и материалы для сборки летающей модели са-

*В случае однородного гравитационного поля. См., например, «Астрономический словарь». <http://dic.academic.ru/dic.nsf/astro/2171>. – Ред.



молёта МиГ-25 (разработка детского клуба «Омега», г. Харьков, Украина), а также инструменты для определения центра масс каждой детали.

В каждой группе 4 человека, группы разбиты на бригады по 2 человека. Каждой бригаде даётся своё задание. Если все задания будут выполнены правильно, то получится собранная и обмеренная модель самолёта.

Сейчас обе бригады в группе должны определить центры масс своих деталей. Если две детали одинаковые, то достаточно определить центр масс одной детали.

Чтобы найти центр масс, действуем следующим образом (*показывает, и каждый учащийся повторяет*): ● На иголке подвешиваем деталь и груз на нити ● Ручкой отмечаем на детали нижнюю точку линии отвеса ● Соединяем точку прокола с отмеченной точкой ● Повторяем опыт, подвесив деталь в другой точке.

Точка пересечения двух прямых является центром масс. Это легко проверить, положив деталь на линейку так, чтобы найденный центр тяжести находился над линейкой, – деталь не будет опрокидываться.

Ход практической работы*

Вторые бригады в каждой группе определяют положение центров масс всех деталей, а первые бригады в это время приклеивают крыло к фюзеляжу согласно п. 2а инструкции.

*Выкройки деталей и подробная инструкция даны на диске. – Ред.

Далее первые бригады передают сборку крыло+фюзеляж вторым, а сами приступают к расчёту центра масс всего самолёта. Для этого необходимо в таблицу записать результат умножения расстояния от носа до центра масс детали на предварительно измеренную учителем массу (см. таблицу в раздаточном материале).

Вторые бригады занимаются дальнейшей сборкой самолёта согласно п. 2б, 2в инструкции. Приклеив каждую деталь, измеряют расстояние от её центра масс до носа самолёта и сообщают первым бригадам.

V. Расчёт общего центра масс самолёта, экспериментальная проверка

После сборки первая бригада вычисляет сумму произведений масс на расстояния до носа и массу всей модели. Результат деления этих величин и будет вычисленным центром масс самолёта. А вторая бригада измеряет центр масс самолёта, уравновешивая модель на пальцах. Расхождение результатов опыта и расчёта составляет всего несколько процентов.

Учитель. Кто знает причину расхождения?

Ученики. Не учли распределение клея.

VI. Подведение итогов

Учитель. Итак, мы с вами не только узнали, что такое центр тяжести, но и собрали модель для закрепления этого понятия. В этой модели центр тяжести рассчитан заранее так, чтобы самолёт полетел сразу (*демонстрирует*). Но если я перемещу центр тяжести вперёд или назад, самолёт не полетит правильно (*демонстрирует, закрепив скрепку на носу или хвосте*).

Но каждый самолёт – это ещё ведь и история. Много интересного связано и с этим самолётом. Например, на нём был поставлен мировой рекорд по абсолютной высоте полёта – 37 800 м. Это было в 1973 г., и рекорд до сих пор не побит.

Чтобы понять, почему самолёт летает, как он летает и многое другое, вам предстоит изучать физику и другие предметы. Желаю вам успехов!



Сергей Николаевич Лобачёв – учитель физики, информатики, технологии и ОБЖ 1-й квалификационной категории, окончил МАИ по специальности «Ракетостроение» в 2007 г. (где сейчас работает в должности старшего преподавателя), педагогический стаж 6 лет. Лауреат областного конкурса «Педагог года Подмосковья-2012», совмещает классические педагогические подходы с современными. Награждён дипломами Московской областной думы. Среди его учеников немало призёров олимпиад, лауреатов и победителей Всероссийских чтений им. В.И. Вернадского, всероссийского конкурса «Национальное достояние России», международного конкурса детского аэрокосмического творчества «От винта» (МАКС-2013). Женат.