**урок математики (можно интегрировать с физикой) по теме «Космические задачи»**

Урок совмещает обобщение темы «Квадратные уравнения» с темой «Реактивное движение». Эти две темы близки прежде всего тем, что графиком квадратичной функции является парабола, а ракета же при своём полёте описывает путь, напоминающий параболу.

**Цели урока:**

1. обобщение и систематизация изученного материала;
2. формирование умений применять знания в комплексе с решением различной сложности задач, требующих привлечения сведений из различных разделов школьного курса физики;
3. воспитание чувства коллективизма, патриотизма учащихся.

**Оформление:** портреты русского учёного К.Э.Циолковского, главного конструктора ракетно-космических систем академика С.П.Королёва и космонавтов (Ю.А. Гагарина, А.Н. Николаева и др.)

**Оборудование:** «бортовые журналы» полёта (т.е. тетради и дневники).

**Ход урока**

**I. Постановка перед учащимися учебной проблемы**

я прочту вам строчки из стихотворения Петра Градова *)*:

Здесь тебя глубоко уважают,  
Здесь земляк ни один не забыт.  
Как Василий Иваныч Чапаев,  
Ты в родной стороне знаменит.  
Андриян!  
Так тебя называют в Чувашии,  
И улыбкою светится взгляд.  
Андриян!  
И фамилию можно не спрашивать   
И понятно о ком говорят.

Сегодняшний урок мы посвятим году космонавтики. Используя наши знания по теме «Квадратные уравнения», узнаем некоторые интересные факты из космической биографии Андрияна Николаева . Для проведения урока класс разделим на группы:

а) центр подготовки космонавтов (первый ряд);  
б) экипаж космического корабля «Восток-3» (второй ряд);  
в) центр управления полётом (третий ряд).

*(Каждый ряд получает свой бортовой журнал, где будет отмечаться, кто как отвечал).*

Итак, «Поехали!»

**II. Устные упражнения**

Но прежде чем отправиться в космос, экипажу нужно много и упорно тренироваться, чем мы сейчас и займемся..

В начале 1959 года под председательством академика М.В. Келдыша состоялось совещание, на котором вопрос о полете человека обсуждался уже вполне конкретно, вплоть до того: «А кому лететь?» [4, с. 86]*.* А кому, мы узнаем из следующей задачи.

***Задача****.*.«Для такого дела, – сказал тогда Королев, – лучше всего подготовлены летчики: возраст не более http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image002.gif лет, рост не более http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image004.gif см, вес – до http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image006.gif\*http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image008.gif кг». Комиссии было предложено более http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image010.gifкандидатур, но пройти удалось лишь http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image012.gif кандидатам. В ходе тренировок была сформирована группа в составе (http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image014.gif)2 человек: Варламов, Гагарин, Карташов, Николаев, Попович, Титов. Скоро в этом составе произошли изменения. Вместо отчисленного по болезни Карташова в шестерку был введен Нелюбов. Вместо Варламова – Быковский.

*(Так как данную задачу выдвинул центр управления полетом, то он и следит за правильностью ответа).*

**III. . Решение задач**

. «Неплохо, – подвел итог Сергей Павлович, – на первых порах неплохо, но надо думать, что делать дальше. Без «заделов» нужного хода вперед не получится. Нам с вами предстоит большая работа. И чем дальше, тем работы будет больше» [4, с. 92]*.*

– Ребята, нам тоже предстоит большая работа.

1. «Первая группа проходила положенные испытания на различных стендах. В декабре эти космонавты провели на тренажере зачетные тренировки… Наконец на 17-18 января 1960 года были назначены экзамены «шестерке». Первый день сдавали «практику» – в тренажере проверялось умение управлять кораблем» [4, с. 92].

А мы же сейчас, ребята, проверим ваше умение решать квадратные уравнения. Пусть это было экзаменом не только для космонавтов, а также будет экзаменом для наших центров подготовки и управления.

*(Ученикам раздаются карточки с приведенными квадратными уравнениями и с кодами к ним: х1 – наименьший корень, х2 – наибольший корень. При решении уравнений применяется теорема Виета. Из ответов квадратных уравнений можно нарисовать космическую ракету).*

**Карточки с уравнениями**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | х2 - 12х = 0 |  | (х1, х2) |
| 2) | р2 - 11р + 10 = 0 | (р1, р2) |
| 3) | х2 + х – 12 = 0 | (х2, х1) |
| 4) | х2 + 7х + 12 = 0 | (х2, х1) |
| 5) | к2 - 9к – 10 = 0 | (к1, к2) |
| 6) | х2 = 12х | (х1, х2) |
| 7) | х2 - 3х + 2 = 0 | (х1, х2) |
| 8) | у2 + у – 20 = 0 | (у2, у1) |
| 9) | у2 + 2у – 8 = 0 | (у2, у1) |
| 10) | х2 - 3х = -2 | (х2, х1) |
| 11) | z2 = 2z | (z1, z2) |
| 12) | n2 + 7n + 6 = 0 | (n2, n1) |
| 13) | x2 + 4x = 0 | (x2, x1) |
| 14) | z2 - 2z = 0 | (z1, z2) |
| 15) | y2 + y-2 = 0 | (y1, y2) |
| 16) | y2 + 6y + 8 = 0 | (y2, y1) |
| 17) | k2 + 9k + 20 = 0 | (k2, k1) |
| 18) | y2 + y = 2 | (y1, y2) |
| 19) | n2 - 10n = 0 | (n1, n2) |
| 20) | x2 - 8x – 9 = 0 | (x1, x2) |
| 21) | x2 = 8x | (x1, x2) |
| 22) | y2 - 10y + 9 = 0 | (y1, y2) |
| 23) | y2 = 10y | (y1, y2) |

*По этим расчетам конструкторы из центра подготовки строят на доске ракету*. *В это время другие ученики изучают и отвечают на вопрос:* Какую температуру должна выдержать вся эта конструкция? (*Ответ:* Высокую.В термосфере (от 80 до 600 км от Земли) температура возрастает с увеличением высоты и достигает очень больших размеров (свыше 1000 °С).

2. Всё интенсивнее становились тренировки… Нагрузки возрастали. Космонавты тихо роптали. «Будущему космонавту-3 предстояло пройти исследование в термокамере» [4, с. 180].

***Задача.***Один из корней данного уравнения равен Т=-90. Найдите коэффициент t и второй коэффициент уравнения T2+20T-70t=0, где t – продолжительность пребывания Андрияна Николаева в термокамере перед стартом (в минутах), Т – температура в термокамере (в °С).

*Ответ: .*1,5 часа пробыл при температуре +70 °С *(сверяется по тексту* *[4, с. 180]).*

3. «На следующий день был экзамен по теории» [4, с.92]*.*Давайте и мы обратимся к теории. Вспомним тему из курса физики тему «Реактивное движение».

4. ***Физкультминутка*** *(Музыка песни «Пора в путь дорогу»)*

Мы немножко подустали,  
И поэтому все встали,   
Высоко так подтянулись,  
Раз нагнулись, два нагнулись.

**.**

**5. Подготовка к полету подходит к концу.** Космический корабль построен и смотрит в небо (Чертёж, построенный по координатам на доске *(После чего учитель знакомит учащихся с некоторыми техническими характеристиками ракеты-носителя космического корабля «Восток-3») :*

Полёты ракет основаны на принципе реактивного движения. Реактивное движение − это движение тела, возникающее при отделении от него некоторой его части. Как известно из химии, горение топлива представляет собой бурно протекающий процесс окисления. Поэтому для горения необходим кислород (окислитель). В авиационных реактивных двигателях этот кислород берется из окружающего воздуха. Ракетные же двигатели должны работать и в верхних слоях атмосферы, где кислорода очень мало, и в космическом пространстве, где его вообще нет. По этой причине, помимо баков с горючим (например, с керосином), на ракетах размещают и значительные запасы окислителя. С помощью специальных насосов или под давлением сжатого газа горючее и окислитель подаются в камеру сгорания. Вступая в химическую реакцию между собой, компоненты топлива воспламеняются и сгорают. Истечение продуктов сгорания происходит через сопло специальной формы. Львиную долю от всей массы ракеты на старте должна составлять именно масса топлива. Полезная же нагрузка по сравнению с ней должна иметь очень малую массу.

По мере истечения рабочего тела освободившиеся баки, лишние части оболочки и т.д. начинают обременять ракету ненужным грузом, затрудняя ее разгон. Поэтому для достижения космических скоростей применяют многоступенчатые ракеты. Сначала в таких ракетах работают лишь блоки первой ступени. Когда запасы топлива в них кончаются, они отделяются, и включается вторая ступень; после исчерпания в ней топлива она также отделяется, и включается третья ступень. Находящийся в головной части спутник или какой-либо другой космический аппарат укрыт головным обтекателем, обтекаемая форма которого способствует уменьшению сопротивления воздуха при полете ракеты в атмосфере земли.

**6.** Далее дело берет в свои руки центр управления. Взревели двигатели, и корабль «Восток-3», преодолев земное притяжение, 11 августа 1962 г. вышел в открытый космос.

***Задача.***Сколько времени пробыл Николаев первый раз в космосе и сколько оборотов он совершил вокруг Земли? Ответить на эти вопросы и поможет следующее уравнение: х2-95х+64=0, где t=-(х1+х2) – время (в часах), n=х1\*х2 – число оборотов. *(Используется теорема Виета).*

*Ответ:* 95 часов, 64 оборота.

**7. *Задача.***На какой средней высоте прошел полет А. Николаева? Один из корней данного уравнения поможет ответить на этот вопрос: h2-251h+250=0. *(Выполнить устно, используя свойства корней квадратного уравнения).*

*Ответ:* 250 км.

**8. *Задача.***Какой путь прошел корабль «Восток-3»? Используются формула http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image016.gif, где http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image018.gif, и результат предыдущей задачи. *(При вычислении применяется калькулятор* – *пульт управления).*

*Ответ:* 2 672 768 км.

*Ответы можно сверить по отрывку из речи Андрияна Николаева на митинге на Красной площади » [4, с.109]:*  «Космический корабль «Восток-3» находился в полете почти четверо суток и совершил более 64 оборотов вокруг земного шара. Корабль прошел путь свыше 2 млн. 600 тыс. километров, превысив почти в 7 раз расстояние от Земли до Луны». *Здесь также можно вспомнить темы «Стандартный вид числа», «Относительная погрешность», вычислить расстояние от Земли до Луны и после его сверить по справочнику.*

**9.** «Готовился новый старт. По замыслу руководителей он должен был стать самым продолжительным по времени и самым результативным в исследовательской деятельности. Утвержден экипаж: командир космического корабля «Союз-9» А.Г. Николаев, бортинженер В.И. Севастьянов. Всё уже готово к многодневному полёту. Всё проверено, всё отлажено» [4, с. 106]*.*

Но тут случилось непредвиденное, из-за чего второй полёт А. Николаева чуть не сорвался. Что же могло произойти?

***Задание.*** решаются дробно-рациональные уравнения – это x+2=http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image020.gif;

http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image022.gif;

http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image024.gif.

По ответам уравнений, используя следующую таблицу, можно прочитать слово «щука»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| У | С | А | Л | О | Щ | К |
| 1 | 3http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image026.gifhttp://festival.1september.ru/articles/608527/full_image028.gifhttp://festival.1september.ru/articles/608527/full_image030.gif | 6 | 8 | 0 | -3,25 | 4 |

*Достоверность факта проверяется по книге [4, с. 107]:*

«После многодневных утомительных тренировок, зачетов и проверок они получили двухдневный предстартовый отдых. И они, ожидаемые дублёрами, врачами, инструкторами, отправились на рыбалку…

Сидит себе космонавт с удочкой, щурится на яркое солнце, источающее жару. Вода вдруг заходила, пошли круги вширь. Андриян Григорьевич потянул удочку: на крючке – собственным глазам можно не поверить – щука. Длинная, сантиметров сорок, упитанная.

В то время, когда рыбаки спорили, что делать с этой щукой, она крутанулась, выскользнула из рук космонавта. Описала в воздухе дугу и шлёпнулась на землю. Указательный палец Николаева кровоточил: укусила, коварная!

В обычные дни, рассказывал позднее Андриян Григорьевич, можно было бы и не беспокоиться о такой пустяковой ранке на пальце, но в данной обстановке совсем другое дело, ведь через два дня должны были стартовать в космос, а с воспалённым пальцем могли бы и не пустить в полёт»

*Сообщение учителя о спуске космического корабля с орбиты*

В негерметичной части орбитального отсека установлено два (основной и дублирующий) жидкостных реактивных двигателя, используемых, в частности, для спуска корабля на Землю. Двигательная установка включается за несколько тысяч километров от территории страны и, работая в течение 140-150 секунд, создает силу тяги, направленную в сторону, противоположную движению корабля. Это уменьшает скорость корабля, и он переходит на траекторию спуска. На участке подхода к плотным слоям атмосферы производится разделение отсеков корабля. Орбитальный и приборно-агрегатный отсеки сгорают в плотных слоях атмосферы, а спускаемый аппарат продолжает спуск: на его поверхности имеется слой теплозащитного материала; последний, постепенно плавясь и испаряясь, предохраняет спускаемый аппарат от воздействия потока раскаленных газов.

Форма спускаемого аппарата такова, что при спуске в атмосфере на него начинает действовать подъемная сила, и это позволяет управлять спуском: увеличивать протяженность траектории спуска и тем самым уменьшать до 3-4 единиц перегрузку, действующую на космонавтов, повышать точность приземления.

Примерно за 30 минут снижения корабль уменьшает свою скорость до 200 м/c, а высота полета уменьшается примерно с 350 до 9,5-10 км. На этой высоте распускается небольшой парашют, который, погасив спускаемого аппарата до 90 м/с вытягивает основной парашют. Парашютная система подводит спускаемый аппарат к Земле со скоростью 7-8 м/с. На высоте около 1м автоматически включаются двигатели мягкой посадки, и аппарат с экипажем мягко касается поверхности Земли*.*

**V. Подведение итогов урока**

– Итак, космонавты спустились на Землю, и наш урок также подошел к концу. *(слайд 35)*

Наши полеты проходили точно по плану, который был разработан на Земле, как говорят, минута в минуту. Каждый элемент полетного задания был нами проработан и хорошо подготовлен на Земле. Мы работали по принципу: «Тяжело в ученье – легко в полете» [отрывок из 4, с. 109]. *По бортовым журналам (тетрадям) выставляются оценки в классный журнал.*

**VI. Домашнее задание**

http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image032.gif;

http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image034.gif;

http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image036.gif;

http://festival.1september.ru/articles/608527/full_image038.gif.

Из ответов уравнений по предыдущей таблице определить позывные Андрияна Николаева.