В заключение нужно отметить, что работа требует своего продолжения. Необходимо на основании полученных данных разработать способы дальнейшего использования бадана встречи.

Список использованной литературы:

1. Лекарственные препараты, разрешенные к применению в СССР/ Под ред. М. А. Клюева, Э. А. Бабаяна. — М.: Медицина, 1979. — 351 с.
2. Черепанов С. К. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР» (т. I—XXX). —Л.: Наука, 1973. — 668 с.
3. Химические элементы в организме человека. Справочные материалы под общей редакцией Л.В.Морозовой. – Архангельск, Поморский государственный университет им М.В.Ломоносова, 2001. С.44
4. Журнал Известия ВУЗов. 2017, №11, с.54
5. Авцын А.П. Микроэлементы человека//Клиническая медицина. -1987 -№6- с.36.

Рецензент: к.б.н., и.о. профессора Ахматов М.К.

УДК 51

Чокоева Г.С., Джеенбекова А.

доцент КГУ им. И.Арабаева
магистр КГУ им. И.Арабаева

ОРТО МЕКТЕПТЕ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫК ТEҢДЕМЕЛЕРДИ ЧЫГАРУУНУН ЫКМАЛАРЫ

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

METHODS FOR SOLVING TRIGONOMETRIC EQUATIONS IN MIDDLE SCHOOL

Аннотация: Макалада тригонометрияны окутууда окуучулардын билимдерин тереңдетүү максатында, тригонометриянын негизги формулалары аркылуу теңдемелерди чыгаруунун ыкмалары каралган.

Аннотация: В данной статье рассмотрены способы решения тригонометрических уравнений с применением основных формул, с целью углубить знания учащихся в обучении тригонометрии.

Annotation: This article discusses ways to solve trigonometric equations for applying the basic formulas to deepen students' knowledge in trigonometry training.

Түйүндүү сөздөр: Математикалык түшүнүктөр, тригонометриялык формулалар, тригонометриялык теңдемелер, негизги тригонометриялык теңдештиктер, синус жана косинус.

Ключевые слова: Математические понятия, тригонометрические формулы, тригонометрические уравнения, основные тригонометрические тождество, синус и косинус.

Keywords: Mathematical concepts, trigonometric formulas, trigonometric equations, basic trigonometric identity, sine of jean cosine.

Улуу орус математиги Н.Б.Лобачевскийдин айтуусу боюнча «Окуунун ийгилиги, алгачкы түшүнүктөрдүн туура калыптанышына байланыштуу». Башка түшүнүктөрдөй эле математикалык түшүнүктөр да, адамдардын аң-сезимдеги ой-пикир. Ал бир же бир нече объектилердин, алардын арасындагы катыштардын жалпы касиеттеринин, белгилеринин кишинин башындагы чагылышы болот. Ошол себебтүү түшүнүктөрдү, алардын белгилерин, касиеттерин башка түшүнүктөргө окшоштугун же алардын айырмачылыгын окуучуларга туура жана жеткиликтүү формада түшүндүрүү, калыптандыруу методикалык чоң маанаге ээ. Программага ылайык, тригонометрия түшүнүгү жана аларды чыгаруу жолдору менен окуучулар орто мектептин курсунда таанышышат.

Тригонометриянын элементтери сегизинчи класстан башталып, акыркы класстарга чейин окутулат. Тригонометриялык функциялар, алардын касиеттери, негизги формулалары, тригонометриялык теңдемелер жана барабарсыздыктар, алардын практикалык маанилери - мектеп математикасынын негизги материалдары.

Мектепте тригонометриялык түшүнүктөрдү окутуу төмөндөгү этаптардан турат:
1) тар бурчтун тригонометриялык функциялары менен таанышуу;
2) сан аргументтүү тригонометриялык функция түшүнүгүн киргизүү;
3) тригонометриялык функциялардын касиеттерин теңдеме чыгарууда, туюнтмаларды жөнөкөйлөтүүдө, геометриялык маселелерди чыгарууда колдонуу менен окуучулардын билим жана билгичтиктерин системалаштыруу жана кеңейтүү.

Ошондуктан, тригонометриянын элементтерин окутууда ал элементтердин кыскача тарыхын берүү менен, окуучулардын программалык материалдарды жакшы түшүнүүсүнө мүмкүнчүлүк болот. Геометрия курсунда окуучулар тик бурчтуу үч бурчтуктун жардамы аркылуу тар бурчтун косинусу, синусу, тангенси жана негизги тригонометриялык теңдештиктер менен таанышышат. Тригонометриялык функцияларды окутууда «тригонометрия» сөзү окуучуларга биринчи жолу кездешет.

Тригонометрия –тригонометриялык функцияларды жана алардын касиеттерин, маселе чыгарууда колдонулушун үйрөтүүчү математиканын бөлүгү. Тригонометрия грек сөзүнөн алынган, «тригонон» - «үч бурчтук» ал эми «метрео» - «ченеймин» дегенди түшүндүрөт. Бул термин биринчи жолу 1595-жылы, тригонометрия окуу китебинин жана тригонометриялык таблицалардын автору, немец математиги Варфоломей Питиск тарабынан киргизилген.

Байыркы грек окумуштуулары биринчилерден болуп тик бурчтуу үч бурчтуктардын үстүнөн ар кандай маселелерди иштей башташкан, башкача айтканда тик бурчтуу үч бурчтуктардын үч элементи боюнча табууну, мында жок дегенде бир жагынын берилиши каралган. Бул маселелерди чыгаруу үчүн бирдей радиуска ээ болгон, ар кандай борбордук бурчтарга туура келүүчү хордалардын узундугун табуунун таблицасын түзүшкөн.

Синус жана косинус терминдери IV – V кылымдардагы Индиялык астрономиялык кол жазмаларда кездеше баштайт.

Ал-Баттани (болжол менен 850-929-жылдар) өзүнүн астрономиялык «Алмагестти өркүндөтүү» деген трактатында, тик бурчтуу үч бурчтуктун тар бурчу бир катетинин экинчи катетине болгон катышы аркылуу аныктала тургандыгын аныктаган. Бул эмгегинде алты тригонометриалык чоңдукту аныктайт: синус, косинус, тангенс, котангенс, секанс жана косеканс. Азыркы жазуулар менен жазсак төмөндөгүлөрдү берет.

$\frac{ctga}{r} = \frac{\cos a}{\sin a}$;

$\frac{tga}{r} = \frac{\sin a}{\cos \alpha}$;

$\frac{\sin a}{r} = \frac{r}{\cos eca}$;

$\frac{\cos a}{r} = \frac{r}{\sec \alpha}$

$rsec\alpha = \sqrt{r^2 + r^2tg^2\alpha}$;

$rcosec\alpha = \sqrt{r^2 + r^2ctg^2}\alpha$;

$\frac{sin\alpha}{r} = \frac{tg\alpha}{sec\alpha}$.

Эгерде r = 1ди алсак анда азыркы формулаларды алабыз.

Тригонометрия түшүнүгүнүн жалпы кабыл алынышы, тригонометриялык функциялардын аныктамасынын калыптанышы жана улам символдордун жакшыртылышынын натыйжасында эсептелүүчү маселелерди чыгаруу үчүн тригонометрия азыркы эң ыңгайлуу түргө келди.

Тригонометрияга тиешелүү материалдардын арасында тригонометриялык теңдемелер негизги орунду ээлейт. Бул теманын практикалык мааниси да чоң. Ошондуктан бул темаларды окутууга көбүрөөк көңүл буруу, окуучуларды мисал-маселелерди чыгара билүү боюнча көбүрөөк машыктыруу зарыл. Алгебралык теңдемелер сыяктуу эле тригонометриялык теңдемелерди аныктоодон, касиеттерин үйрөнүү мезгилинен баштап эле көңүл буруу керек. Өзгөчө окуучулардын тригонометриялык теңдемелерди чыгарууга байланыштуу билгичтиктерин жана көндүмдөрүн калыптандыруу зарыл.

Тригонометриялык теңдемелерди чыгарууда окуучулар теңдеме менен байланышкан жалпы түшүнүктөрдөн тышкары тригонометриялык функциялардын касиетин, формулаларды колдонууга болот.

Биз төмөндө тригонометриялык теңдемелерди чыгаруунун ыкмаларын карайбыз.

Мисал-1: Теңдемени чыгаргыла:

$$2cos^2\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - 3\sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) + 1 = 0.$$

Чыгаруу. Келтирүү формулаларын колдонуп, $cos\beta\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = sin\alpha$

$2cos^2\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - 3\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + 1 = 0$ теңдемесин алабыз.

Эми алмаштырабыз:

$\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = y$, анда $2y^2 - 3y + 1 = 0$,

тамырларын табабыз: $y_1 = 1,\ y_2 = \frac{1}{2}$ мында эки учур келет:

1) $\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = 1$, 2) $\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$,

$x + \frac{\pi}{6} = 2\pi k$, $x + \frac{\pi}{6} = \pm\arccos\left(\frac{1}{2}\right) + 2\pi n$,

$x_1 = -\frac{\pi}{6} + 2\pi k$. $x_2 = \pm\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6} + 2\pi n$.

Жообу: $x_1 = -\frac{\pi}{6} + 2\pi k$, $x_2 = \pm\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n, k\epsilon Z$.

Мисал-2: Теңдемени чыгаргыла:

$2sin2x * sin6x = cos4x$.

Чыгаруу. $sin\alpha sin\beta = \frac{\cos(\alpha-\beta) - \cos(\alpha+\beta)}{2}$ формуласын колдонобуз.

$2sin2x * sin6x = cos4x$,

$\frac{\cos(2x-6x)-\cos(2x+6x)}{2} = cos4x,$
$\cos(-4x) - cos8x = cos4x,$
$cos4x + cos8x = cos4x,$
$cos4x + cos8x - cos4x = 0,$
$cos8x = 0,$
$8x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \epsilon Z,$

$$x = \frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{8}$$

Жообу: $x = \frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{8}$.

Колдонулган адабияттар:

1. Төрөгелдиева К.М. Математиканын тарыхы. – Бишкек 2003.
2. Гусев В.А., Мордкович А. Г. «Математика»: Справ. материалы:Ки. для учащихся. – М.: Наука, 1974.
3. Усубакунов Р., Бекбоев И., «Элементардык математиканын маселелерин чыгаруунун жолдору». – Мектеп-1973ж

Рецензент: доцент Сагыналиева Н.К.