**Вучэбны прадмет:** “Матэматыка”

**Прозвішча, імя, імя па бацьку педагога:** Данілава Алена Іванаўна

**Пасада (кваліфікацыйная катэгорыя):** настаўнік матэматыкі і інфарматыкі вышэйшай кваліфікацыйнай катэгорыі

**Поўная назва ўстановы адукацыі:** дзяржаўная ўстанова адукацыі “Грыцкавіцкі навучальна-педагагічны комплекс дзіцячы сад – сярэдняя школа”

**Тэма навучальнага занятку:** “Паняцці арксінуса, арккосінуса, арктангенса і арккатангенса”

**Тып навучальнага занятку:** урок абагульнення і сістэматызацыі ведаў

**Мэты:**

абагульненне прыёмаў рашэння задач, звязаных з адваротнымі трыганаметрычнымі функцыямі, кантроль ведаў па тэме;

развіццё ў вучняў рэфлексіўнай дзейнасці (самааналізу), здольнасці да зносін, самастойнасці мыслення;

выхаванне адэкватнай самаацэнкі.

**Чакаемыя вынікі:** навучэнцы будуць:

умець прымяняць абагульненыя прыёмы рашэння задач: вылічваць значэнні трыганаметрычных функцый, калі аргумент выражаецца праз арксінус, арккосінус, арктангенс і арккатангенс ліку;

выконваць пераўтварэнні, звязаныя з адваротнымі трыганаметрычнымі функцыямі

**Абсталяванне:** камп’ютары, праектар, экран, прэзентацыя да ўрока, ЭСН “Матэматыка. Падрыхтоўка да ЦТ”, карткі з заданнямі, ацэначныя лісты.

**Ход урока**

**І. Арганізацыйны момант (3мін)**

Матывацыя пазнавальнай дзейнасці. Навучэнцам паведамляецца толькі развіваючая і выхаваўчая мэты ўрока. А навучальную мэту навучэнцы ставяць самастойна, пасля паведамлення настаўніка аб тым, што гэта заключны ўрок па тэме. Пасля чаго на экране з'яўляецца мэта ўрока (слайд прэзентацыі). Далей на экране з'яўляецца гістарычная даведка, якую каменціруе вучань:

“Сучасныя абазначэнні arcsin, arccos, arctg і arcctg з'явіліся ў 1772 ў працах вялікага матэматыка Шэрфера і вядомага французскага вучонага Ж. Л. Лагранжа, хоць некалькі раней іх ужо разглядаў Д. Бернулі, які ўжываў іншую сімволіку. Але агульнапрынятымі гэтыя сімвалы сталі толькі ў канцы XVIII стагоддзя. Прыстаўка “arc” паходзіць ад лацінскага “arcus” (лук, дуга), што цалкам ўзгадняецца з сэнсам паняцця: напрыклад, arcsin x – гэта вугал (а можна сказаць і дуга), сінус якога роўны х”.

**ІІ. Актуалізацыя апорных ведаў (6 мін)**

Выканайце заданні на картках:

1. Вылічыце *arccos* $\frac{1}{2}$

2. Вылічыце *arccos 1*

3. Вылічыце *arcsin 1*

4. Вылічыце *arctg 1*

5. Вылічыце *arccos 0*

6. Вылічыце *arсcos (*$-\frac{\sqrt{2}}{2})$

7. Вылічыце *arcsin 0*

8. Вылічыце *arcsin* $\frac{\sqrt{2}}{2}$

9. Вылічыце *arcsin (*$-$$\frac{1}{2}$ *)*

10. Вылічыце *arcctg 0*

11. Вылічыце *arcctg (– 1)*

12. Вылічыце *arcsin* $\frac{\sqrt{3}}{2}$

13. Вылічыце *arccos* $\frac{\sqrt{3}}{2}$

14. Вылічыце *arctg 0*

15. Вылічыце *arctg (–* $\sqrt{3}$*)*

16. Вылічыце *arcsin (*$-\frac{\sqrt{3}}{2})$

Праверце правільнасць сваіх адказаў.

(Праверка выконваецца з дапамогай прэзентацыі “Вусны лік”. Вучні па чарзе называюць свае адказы. Калі адказ няправільны, то свой адказ дае наступны вучань. За кожны правільны адказ налічваецца 0,5 бала. У ліст самаацэнкі ўносіцца набраная навучэнцам колькасць балаў.)

**ІІІ. Аднаўленне апорнага канспекта (6 мін)**

На мінулым уроку мы запісвалі асноўныя тоеснасці, якія звязваюць косінус і арккосінус, сінус і арксінус, тангенс і арктангенс, катангенс і арккатангенс. Зараз мы праверым якасць засваення азначэнняў і асноўных формул. Неабходна запоўніць пропускі:

|  |
| --- |
| Запоўні пропускі |
| Варыянт 1 | Варыянт 2 |
| 1. Арккосінусам ліку b, b$ \in \left[…;…\right]$, называецца такі вугал α, α$ \in \left[…;…\right]$, … якога роўны b, г.зн. arccos… = …, калі cos… = … | 1. Арксінусам ліку b, b$ \in \left[…;…\right]$, называецца такі вугал α, α$ \in \left[…;…\right]$, … якога роўны b, г.зн. arcsin … = …, калі sin … = … |
| 2. arcsin ($-$ b) =… | 2. arccos ($-$ b) = … |
| 3. cos(arccos b) =… , калі arccos b$ \in \left[…;…\right]$ | 3. sin(arcsin b) = …, калі arcsin b$ \in \left[…;…\right]$ |
| 4. arcsin(sin α) = … , калі α$ \in \left[…;…\right]$ | 4. arccos(cos α) = … , калі α$ \in \left[…;…\right]$ |
| 5. arcctg ($-$ b) =… | 5. arctg ($-$ b) =… |
| 6. Арктангенсам ліку b, b$ \in …$, называецца такі вугал α, α$ \in (…;…)$, … якога роўны b, г.зн. arctg … = …, калі tg … = … | 6. Арккатангенсам ліку b, b$ \in …$, называецца такі вугал α, α$ \in (…;…)$, … якога роўны b, г.зн. arсctg … = …, калі сtg … = … |
| 7. ctg(arcctg b) =… , каліarcctg b$ \in (…;…)$ | 7. tg(arctg b) =… , каліarctg b$ \in (…;…)$ |

Навучэнцы запаўняюць пропускі на лістах з заданнямі. Затым мяняюцца заданнямі. Узаемаправерка і выстаўленне другой адзнакі ў ацэначны ліст. Для хуткай праверкі на экране з'яўляецца дадзенае заданне з запоўненымі пропускамі:

|  |  |
| --- | --- |
| Варыянт 1 | Варыянт 2 |
| 1. Арккосінусам ліку b, b$ \in \left[-1;1\right]$, называецца такі вугал α, α$ \in \left[0;π\right]$. косінус якога роўны b, г.зн. arccos b = α , калі cos α = b | 1. Арксінусам ліку b, b$ \in \left[-1;1\right]$, называецца такі вугал α, α$ \in \left[-\frac{π}{2};\frac{π}{2}\right],$ сінус якога роўны b, г.зн. arcsin b = α, калі sin α = b |
| 2. arcsin ($-$ b) = $-$ arcsin b | 2. arccos ($-$ b) = $π-arccos b $ |
| 3. cos(arccos b) = b , калі arccos b$ \in \left[0;π\right]$ | 3. sin(arcsin b) = b, калі arcsin b$ \in \left[-\frac{π}{2};\frac{π}{2}\right]$  |
| 4. arcsin(sin α) = α ,калі α$ \in \left[-\frac{π}{2};\frac{π}{2}\right]$ | 4. arccos(cos α) = α ,калі α$ \in \left[0;π\right]$ |
| 5. arcctg ($-$ b) =$ π-arcctg b$ | 5. arctg ($-$ b) =$ -arctg b$ |
| 6. Арктангенсам ліку b, b$ \in R$, называецца такі вугал α,α$ \in \left(-\frac{π}{2};\frac{π}{2}\right),$ тангес якога роўны b, г.зн. arctg b = α, калі tg α = b | 6. Арккатангенсам ліку b, b$ \in R$, называецца такі вугал α, α$ \in \left(0;π\right),$ катангес якога роўны b, г.зн. arсctg b = α, калі сtg α = b |
| 7. ctg(arcctg b) = b , калі arcctg b$ \in (0;π)$  | 7. tg(arctg b) = b , калі arctg b$ \in (-\frac{π}{2};\frac{π}{2})$ |

**ІV. Пісьмовае рашэнне заданняў з дапаможніка “40 урокаў трыганаметрыі” (5 мін)**

Два вучні рашаюць на дошцы, астатнія працуюць на месцах.

№13 а) 2 arcsin$ \frac{\sqrt{2}}{2}$ + arccos$(- \frac{\sqrt{2}}{2} $) – 3 arctg$(- \sqrt{3}$ ) + arccos$ 0$

б) ctg(2 arcsin($-$ $\frac{1}{\sqrt{2}}$)) + sin(3arccos($-$ $\frac{\sqrt{3}}{2}$))

Пасля праверкі навучэнцы выстаўляюць у ацэначныя лісты за дадзенае заданне набраную колькасць балаў (1 заданне – 5 балаў).

**V. Фізкультмінутка (1 мін)**

На экране з’яўляюцца роўнасці з трыганаметрычнымі функцыямі. Калі роўнасць правільная, то неабходна пацягнуцца рукамі ўверх і пляснуць у далоні, калі няправільная – то прысесці.

**VI.** **Работа ў парах.** **Рашэнне заданняў ЦТ – 2018 (5 мін)**

**А12.** 1) sin (arctg$\sqrt{3}$ ) =

2) sin (arctg$ \frac{\sqrt{3}}{3}$) =

3) sin (arctg1 ) =

4) cos (arctg$ \frac{\sqrt{3}}{3}$) =

5) cos (arctg$ 1$) =

6) sin (arccos$ \frac{\sqrt{3}}{2}$) =

7) cos (arcsin$ \frac{1}{2}$) =

8) cos (arcsin$ \frac{\sqrt{3}}{2}$) =

9) sin (arccos$ \frac{1}{2}$) =

10) cos (arctg$ \sqrt{3}$) =

Заўвага настаўніка: пятая частка тэсціруемых на ЦТ – 2018 пры выкананні дадзенага задання напісала, што значэнні гэтых выразаў роўныя ліку b ($\sqrt{3}$, 1, …). Правільна выканалі дадзенае заданне крыху больш 50 % тэсціруемых.

Вучні выстаўляюць у ацэначныя лісты набраную колькасць балаў (1 заданне – 1 бал)

**VІI.** **Работа ў групах.** **Рашэнне заданняў са зборніка экзаменацыйных матэрыялаў (5 мін)**

Заўвага настаўніка: у зборніку экзаменацыйных матэрыялаў на базавым ўзроўні ёсць заданні, звязаныя з паняццямі арксінуса, арккосінуса, арктангенса і арккатангенса – гэта заданне № 7 у варыянтах 19 і 20 і заданне №9 у варыянтах 21 і 22.

В$арыянт $19, №7

Вылічыць sin (arсctg$(- \frac{\sqrt{3}}{3}$)).

Адказ: $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

В$арыянт $20, №7

Вылічыць tg (arccos$(- \frac{\sqrt{2}}{2}$)).

Адказ: $-$1.

В$арыянт 21$, №9

Вылічыць tg ($\frac{3π}{4} -$ arccos$(- \frac{4}{5}$ )) =?

В$арыянт 22$, №9

tg ($\frac{5π}{4}+$ arccos$(- \frac{3}{5}$ )) =?

Ці ўсе дадзеныя заданні вы змаглі рашыць? Ці дастаткова вашых ведаў для рашэння задання №9 з варыянтаў 21 і 22?

Заўвага настаўніка: так, яшчэ не ўсе патрэбныя формулы трыганаметрыі мы вывучылі, таму да заданняў пад нумарам 9 варыянтаў 21 і 22 мы звернемся крыху пазней.

Максімальная колькасць балаў за дадзенае заданне – 10 балаў. Выстаўленне балаў у ацэначныя лісты.

**VIІІ.** **Камп’ютарнае тэсціраванне.** **Рашэнне заданняў з ЭСН “Матэматыка. Падрыхтоўка да ЦТ” (10 мін)**

Раздзел “Пераўтварэнні выразаў”, тэст 09.

1. Укажыце значэнне зменнай р, пры якім выраз arсcos (5 – 8p) не мае сэнсу: 1) 0,75; 2) 0,5; 3) 1; 4) 0,6; 5) 0,69.

2. Ацаніце выраз $\frac{3π}{4}-arctg2x$: 1) $\frac{3π}{4}<\frac{3π}{4}-arctg2x<\frac{5π}{4}$;

2) $\frac{π}{4}<\frac{3π}{4}-arctg2x<\frac{5π}{4}$; 3) $-\frac{π}{4}<\frac{3π}{4}-arctg2x<\frac{3π}{4}$;

4) $-\frac{π}{4}<\frac{3π}{4}-arctg2x<\frac{π}{4}$; 5) 0 $<\frac{3π}{4}-arctg2x<\frac{π}{4}$.

3. Вылічыце: arcos($-$1) + arcsin1 – arcctg0.

1) $\frac{π}{2}$; 2) $\frac{3π}{2}$; 3) $π$; 4) 0; 5) – $\frac{π}{2}$.

4. Знайдзіце значэнне выразу arccos(cos$ \frac{5π}{4})$ + arcsin(sin $\frac{19π}{4}$):

1) $\frac{π}{2}$; 2) 0; 3) 6$π$; 4) $π$; 5) $\frac{3π}{2}$.

5. Знайдзіце значэнне выразу arcctg(ctg(– $\frac{π}{5}$)):

1) $\frac{2π}{5}$; 2) $\frac{4π}{5}$; 3) $-\frac{π}{5}$; 4) $\frac{3π}{10}$; 5) $–π$.

**ІХ. Падвядзенне вынікаў ўрока. Рэфлексія (3 мін)**

Навучэнцы здаюць ацэначныя лісты настаўніку. Настаўнік падводзіць вынік урока і аб'яўляе выніковыя адзнакі навучэнцам.

Закончыце выказванне:

Сёння на ўроку мы …

Я даведаўся, што …

Я зразумеў…

Мне было цяжка пры выкананні …

Мне больш за ўсё спадабалася…

Мне было цяжка, таму што …

У мяне добра атрымлівалася…

**X. Заданне на дом (1 мін)**

№ 30$ -$33 з дапаможніка “40 урокаў трыганаметрыі” аўтараў Арэф’евай І.Г. і Пірутка В.М.