



2
2024

FIZIKA, MATEMATIKA *va* INFORMATIKA

ILMIY-USLUBIY JURNAL

2001-yildan chiqa boshlagan

Toshkent – 2024

- Bosh muharrir** – Xolboy IBRAIMOV pedagogika fanlari
doktori, Akademik
- Muharrir** – Bakhshillo Amrillayevich OLIMOV f.-m.f.n.,
v.v.b., professor
- Mas’ul kotib** – Riskeldi Musamatovich Turgunbayev f.-m.f.n.,
professor

TAHRIR HAY’ATI A’ZOLARI

IBRAIMOV Xolboy
AYUPOV Shavkat Abdullayevich
OLIMOV Bakhshillo Amrillayevich
AKMALOV Abbas Akromovich
KUVANDIKOV Oblokul
BOYTILLAEV Dilmurod
TURSUNMETOV Kamiljan
MAKHMUDOV Yusup Ganiyevich
TURGUNBAYEV Riskeldi Musamatovich
KALANDAROV Ergash Kilichovich
MUSURMONOV Raxmatilla
MAXMUDOV Abdulxalim Xamidovich
MAMARAJABOV Mirsalim Elmirzayevich
KALIMBETOV Kamal Ilalovich
XUJANOV Erkin Berdiyevich
MANSUROV O’ktamjon Nosirboyevich
OCHILOV Fariddun Izatulloevich

Muassis:
T.N.Qori Niyoziy nomidagi O‘zbekiston Pedagogika fanlari
ilmiy tadqiqot instituti
71 256 53 57



ILMIY-OMMABOP BO'LIM

SHARIGIN UCHBURCHAGI VA UNING BA'ZI XOSSALARI

D.E. Davletov, *Renessans ta'lim universiteti, Matematika va axborot texnologiyalari kafedrası dotsenti.*

A.A. Akmalov, *TDPU, Matematika va uni o'qitish metodikasi kafedrası dotsenti.*

G.N. Bekmurzayeva, *TDPU, 1-bosqich magistranti.*

Ushbu maqolada I.V.Sharigin tomonidan aniqlangan uchburchak, ya'ni teng yonli bo'lmasa ham bissektrisalar asoslarini tutashtirishdan hosil qilingan uchburchak teng yonli bo'ladigan uchburchak va uning ajoyib xossalari haqida ma'lumotlar beriladi.

Kalit so'zlar: *uchburchak, teng yonli uchburchak, bissektrisa, balandlik, kosinuslar teoremasi.*

В данной статье даны сведения о треугольнике, определенном И.В.Шарыгиным, то есть существует треугольник не равнобедренный, то треугольник, образованный соединением оснований биссектрис, является равнобедренным и приведены его замечательные свойства.

Ключевые слова: *треугольник, равнобедренный треугольник, биссектриса, высота, теорема косинусов.*

This article provides information about the triangle defined by I.V.Sharygin, that is, there is a triangle that is not isosceles, then the triangle formed by connecting the bases of the bisectors is isosceles and its remarkable properties are given.

Key words: *triangle, isosceles triangle, bisector, height, cosine theorem.*

Ma'lumki, uchburchak medianalari asoslaridan tuzilgan uchburchak yoki uchburchak balandliklari asoslaridan tuzilgan uchburchaklar, agar



katta uchburchak teng yonli bo'lmasa, bu uchburchaklar ham teng yonli bo'lmaydi.

Ammo uchburchak bissektrisalari asoslarini tutashtirishdan hosil qilingan uchburchakni qarasak, ajoyib xossaga ega ekanligini I.V.Sharigin aniqlagan va bu uchburchak Sharigin uchburchagi deb ataladi. Aniqrog'i, uchburchak teng yonli bo'lmasa ham bissektrisalar asoslarini tutashtirishdan hosil qilingan uchburchak teng yonli bo'lishi mumkin. Bunda nozik bitta shart borki, ya'ni uchburchak o'tmas burchagi kattaligi $102^{\circ}663^0$ dan $104^{\circ}478^0$

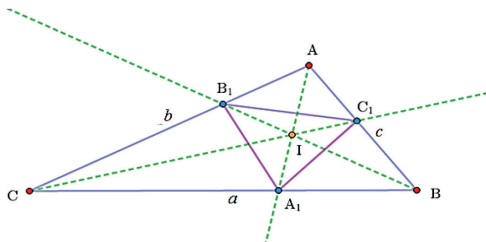
$(\arccos(-\frac{1}{4}); \arccos\frac{\sqrt{17}-5}{4})$ oraliqda joylashgan bo'lishi

I.V.Sharigin tomonidan aniqlangan. O'z-o'zidan savol tug'iladi: bu sonlar qayerdan kelib chiqdi? Endi bu oraliqning qanday kelib chiqqanini ko'rib chiqamiz.

ABC – Sharigin uchburchagi bo'lsin va a, b, c uchburchak tomonlari, AA_p, BB_p, CC_p – uning bissektrisalari bo'lsin va $A_pB_p = A_pC_p$. Faraz qilaylik, dastlab, $AA_p - B_pC_p$ kesmaning o'rta perpendikulyari bo'lsin. U holda, $\angle AIB = \angle AIC$ va $\angle IAB = \angle IAC$ bo'ladi, chunki AI to'g'ri chiziq $\angle CAB$ burchak bissektrisasi bo'ladi. $\triangle ACI$ va $\triangle ABI$ lar uchun uchburchak ichki burchaklari yig'indisi haqidagi teoremani qo'llasak, $\angle ACI = \angle ABI$ tenglik o'rinli bo'ladi. Demak, $\angle ACB = 2 \cdot \angle ACI$ va $\angle ABC = 2 \cdot \angle ABI$. Bundan $\triangle ABC$ uchburchakning teng yonli ekanligi kelib chiqadi, ya'ni bu uchburchak Sharigin uchburchagi bo'lmaydi. Demak, AA_p kesma B_pC_p uchun o'rta perpendikulyar bo'lmaydi. U holda, A_p nuqta $\angle B_pAC_p$ burchak bissektrisasi va B_pC_p kesmaning o'rta perpendikulyari kesishgan nuqtasi bo'ladi. Ichki chizilgan burchak haqidagi teorema natijasiga ko'ra, A_p nuqta AB_pC_p uchburchakka tashqi chizilgan aylanada yotadi. Bundan $AB_pA_pC_p$ to'rtburchak aylanaga ichki

chizilgan to'rtburchak bo'ladi. Demak, $\angle AB_1A_1 + \angle AC_1A_1 = 180^\circ$ bo'lib, bundan $\angle CB_1A_1 + \angle BC_1A_1 = 180^\circ$ ekanligi kelib chiqadi. [1]

Endi $A_1B_1C_1$ uchburchakni A_1 nuqta atrofida $\angle B_1A_1C_1$ burchakga buramiz. Bu holda, mos ravishda, A_1B_1 va A_1C_1 o'zaro teng tomonlarga ega bo'lgan $\triangle CA_1B_1$ va $\triangle BA_1C_1$ lar biriga birlashtirilgan



bo'lib, $\triangle ABC$ uchburchakka o'xshash uchburchak hosil bo'ladi. Agar $\triangle ABC$ uchburchak tomonlari a, b, c bo'lsa, hosil bo'lgan uchburchak tomonlari $\frac{ac}{b+c}, \frac{ab}{b+c}$ va $\frac{ac}{a+b} + \frac{ab}{a+c}$ bo'ladi. U holda, uchburchak

o'xshashligidan

$$\frac{c}{a+b} + \frac{b}{a+c} = \frac{\frac{ac}{a+b} + \frac{ab}{a+c}}{c} = \frac{CB_1 + C_1B}{CB} = \frac{CA_1 + A_1B}{CA + AB} = \frac{a}{b+c}$$

tenglik o'rinli bo'ladi.

Bundan

$$b^3 + c^3 - a^3 + b^2c + b^2a + c^2b + c^2a - a^2b - a^2c + abc = 0.$$

Agar $\cos(\angle BAC) = x$ belgilash kiritsak, kosinuslar teoremasiga ko'ra, $b^2 + c^2 - a^2 = 2bcx$ bo'lib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\begin{aligned} bc(2x(a+b+c) + a) &= 2bcx(a+b+c) + abc = \\ &= (b^2 + c^2 - a^2)(a+b+c) + abc = \\ &= b^3 + c^3 - a^3 + b^2c + b^2a + c^2b + c^2a - a^2b - a^2c + abc = 0 \end{aligned}$$

Demak, $2x(a+b+c) + a = 0$ tenglik o'rinli bo'ladi. $0 < a < b+c$ uchburchak tengsizligini e'tiborga olib, $-\frac{1}{4} < x < 0$ tengsizlikka ega bo'lamiz.



Endi $2x(a + b + c) + a = 0$ tenglikdan $a = -\frac{2x(b+c)}{2x+1}$ ni topib, bu qiymatni $b^2 + c^2 - a^2 = 2bcx$ tenglikka qo'yib, uni c^2 ga bo'lsak, $\frac{b}{c}$ ga nisbatan quyidagi kvadrat tenglama hosil bo'ladi:

$$(4x + 1)\left(\frac{b}{c}\right)^2 - (8x^3 + 16x^2 + 2x)\left(\frac{b}{c}\right) + (4x + 1) = 0$$

Birinchi va uchinchi koeffitsiyentlar no'ldan kichik bo'lgani uchun o'rtadagi hadi no'ldan katta bo'lishi kerak. $\frac{b}{c} > 0$. Demak, $8x^3 + 16x^2 + 2x > 0$.

Yuqoridagi kvadrat tenglamaning diskriminantini topamiz:

$$\frac{1}{4}((8x^3 + 16x^2 + 2x)^2 - (4x + 1)^2) = \frac{1}{4}(2x + 1)^2(x + 1)(2x + 1)(2x^2 + 5x + 1)$$

Tenglamaning diskriminanti no'ldan kichik bo'lmazligi kerak. Agar diskriminant no'lga teng bo'lsa, $b \neq c$ shart o'rinli bo'lmaydi. Demak, diskriminant no'ldan katta bo'lishi kerak.

Demak, $\cos(\angle BAC) = x$ bo'lgan Sharigin

uchburchagi mavjud bo'lishi uchun $-\frac{1}{4} < x < 0$,

$$8x^3 + 16x^2 + 2x > 0, \quad \frac{1}{4}(2x + 1)^2(x + 1)(2x + 1)(2x^2 + 5x + 1) > 0$$

shartlarning bajarilishi zarur va yetarli bo'lib berilgan x uchun

yagonadir. Bu tengsizliklar sistemasidan $-\frac{1}{4} < x < \frac{\sqrt{17}-5}{4}$ ni hosil qilamiz [2].

1-masala. Burchaklari $\frac{\pi}{7}, \frac{2\pi}{7}$ va $\frac{4\pi}{7}$ bo'lgan uchburchak bissektrisalari asoslaridan tuzilgan uchburchkning teng yonli bo'lishini isbotlang.

Isbot. $\triangle ABC$ uchburchakda $\angle A = \frac{\pi}{7}$, $\angle B = \frac{2\pi}{7}$, $\angle C = \frac{4\pi}{7}$ bo'lib, AA_1 , BB_1 , CC_1 lar bissektrisalar bo'lsin. $\triangle A_1B_1C_1$ ning teng yonli ekanini

isbotlaymiz.

$\angle A = \alpha$, $\angle B = \beta$, $\angle C = \gamma$, $BC = a$, $AC = b$, $AB = c$ belgilashlar kiritamiz.

Bu uchburchak tomonlari orasida $bc = ab + ac$ munosabat o'rinli ekanini ko'rsatamiz. Haqiqatan ham $\triangle ABC$ uchburchakka tashqi chizilgan aylana radiusini 1 deb olib, quyidagi yig'indini qaraymiz:

$$\begin{aligned} \frac{1}{b} + \frac{1}{c} &= \frac{b+c}{bc} = \frac{\sin \frac{2\pi}{7} + \sin \frac{4\pi}{7}}{2 \sin \frac{2\pi}{7} \sin \frac{4\pi}{7}} = \frac{2 \sin \frac{3\pi}{7} + \cos \frac{\pi}{7}}{2 \sin \frac{2\pi}{7} \sin \frac{3\pi}{7}} = \frac{\cos \frac{\pi}{7}}{\sin \frac{2\pi}{7}} = \frac{\cos \frac{\pi}{7}}{2 \sin \frac{\pi}{7} \cos \frac{\pi}{7}} = \\ &= \frac{1}{2 \sin \frac{\pi}{7}} = \frac{1}{a} \text{ yoki } bc = ab + ac. \end{aligned} \quad (1)$$

$$\triangle ACB \sim \triangle BCB_1 \quad (\angle C = \gamma - \text{umumiy va } \angle B_1BC = \frac{\beta}{2} = \alpha): \frac{c}{BB_1} = \frac{a}{CB_1} \\ = \frac{b}{a} \text{ yoki}$$

$$CB_1 = \frac{a^2}{b}. \quad (2)$$

Bissektrisaning (AA_1) xossasiga ko'ra:

$$\frac{c}{BA_1} = \frac{b}{CA_1} = \frac{b+c}{a} \text{ yoki } BA_1 = \frac{ac}{b+c} \text{ va (1) tenglikka ko'ra} \\ BA_1 = ac = \frac{a^2}{bc} = \frac{a^2}{b} \quad (3)$$

(2) va (3) tengliklardan $CB_1 = BA_1$ munosabat kelib chiqadi. Demak, u holda, $\triangle BA_1C_1 = \triangle CB_1C_1$ (uchburchaklar tengligining 2-alomatiga ko'ra: $\square B_1CC_1 = \square A_1BC_1$, chunki $\beta = \frac{\gamma}{2}$, BC_1C teng yonli uchburchakning yon tomonlari sifatida $BA_1 = CB_1$ va $CC_1 = BC_1$) va $A_1C_1 = B_1C_1$. Burchaklari $\frac{\pi}{7}$, $\frac{2\pi}{7}$ va $\frac{4\pi}{7}$ bo'lgan uchburchak bissektrisalari asoslaridan tuzilgan uchburchakning teng yonli ekanligi isbotlandi.



Biz ko'rib chiqqan "Sharigin uchburchagi" bir qancha ajoyib xossalarga ega bo'lib, ba'zilar bilan tanishamiz:

2-masala. "Sharigin uchburchagi" uchun quyidagi munosabatlar o'rinli:

1.1) $B_1CA_1C_1$ to'rtburchakka tashqi aylana chizish mumkin;

$$1.2) \quad OB_1 = OC = CA_1 = \frac{a^2}{c} = c-b;$$

$$1.3) \quad CC_1 = \frac{ab}{c}, \quad BB_1 = \frac{ac}{b};$$

$$1.4) \quad BA_1 = a+b-c;$$

$$1.5) \quad BB_1 \cdot CC_1 = a^2, \quad BB_1 - CC_1 = CA_1;$$

$$1.6) \quad BB_1 = CC_1 + OC;$$

$$1.7) \quad b = CC_1 + \sqrt{BB_1 \cdot CC_1}, \quad c = BB_1 + \sqrt{BB_1 \cdot CC_1};$$

$$1.8) \quad 1 < \frac{c-a}{b-a} < \frac{3+\sqrt{5}}{2}.$$

Yechish. Yuqoridagi xossalarning isboti bilan tanishamiz.

2.1. CB_1C_1 va BA_1C_1 uchburchaklar tengligidan $\angle C_1A_1B = \angle CB_1C_1$, $\angle CA_1C_1 = 180^\circ - \angle BA_1C_1$ bo'lgani uchun $\angle CA_1C_1 + \angle CB_1C_1 = 180^\circ$. Demak, $B_1CA_1C_1$ to'rtburchakka tashqi aylana chizish mumkin.

2.2. COB_1 – uchburchak teng yonli, chunki $\angle OCB_1 = \angle OB_1C = \frac{\gamma}{2}$. COA_1 uchburchak ham teng yonli $\angle OA_1C = \angle COA_1 = \frac{\gamma}{2} + \frac{\alpha}{2}$, yani $OB_1 = OC = CA_1$;

$$CA_1 = a - BA_1 = a - \frac{a^2}{b} = \frac{a \cdot (b-a)}{b}. \text{ Bundan tashqari (1) tenglikdan}$$

$$\frac{b-a}{b} = \frac{a \cdot (b-a)}{c \cdot b} = \frac{a}{c}, \text{ shuning uchun } CA_1 = \frac{a^2}{c}. \quad (4)$$

$\triangle CB_1B \sim \triangle CBA : \frac{a}{b} = \frac{BB_1}{c} = \frac{CB_1}{a} = \frac{b}{a+c}$ ($\triangle AB_1B$ – uchburchak teng yonli, u holda, $BB_1 = AB_1 = b - CB_1$) yoki $b^2 = a^2 + ac$. (5)

$\triangle AC_1C \sim \triangle ACB : \frac{b}{c} = \frac{AC_1}{b} = \frac{CC_1}{a} = \frac{c}{a+b}$ ($CC_1 = C_1B$, chunki $\triangle CC_1B$ – teng yonli) yoki $c^2 = b^2 + ab$. (6)

(5) va (6) tengliklardan $c^2 = a^2 + ab + ac$ bo'lib, (1) tenglikdan $c^2 = a^2 + bc$.

U holda, $\frac{a^2}{c} = c - b$. Shunday qilib, $CA_1 = c - b$.

2.3. Izlanayotgan munosabat 2.2.dagi uchburchaklar o'xshashligidan kelib chiqadi.

2.4. $CA_1 = c - b$ ekanligidan $BA_1 = a - CA_1 = b + a - c$.

2.5. $CC_1 = \frac{ab}{c}$ tenglikdan va $BB_1 = \frac{ac}{b}$ dan $CC_1 \cdot BB_1 = a^2$.

$$BB_1 - CC_1 = \frac{ac}{b} - \frac{ab}{c} = \frac{a(c^2 - b^2)}{bc} = \frac{a^2b}{bc} = \frac{a^2}{c} = CA_1.$$

2.6. $\triangle BOC_1$ – teng yonli ($\angle C_1CB = \frac{\alpha + \beta}{2} = \angle OC_1B = \frac{\gamma}{2} + \alpha = \frac{3\pi}{7}$),

shuning uchun $OB = BC_1 = CC_1$. U holda, $BB_1 = OB + OB_1 = BC_1 + OC = CC_1 + OC$.

2.7. 2.5-misoldan $a = \sqrt{BB_1 \cdot CC_1}$.

(1) tenglikdan $\frac{ab}{c} = b - a = CC_1$ va $\frac{ac}{b} = c - a = BB_1$ yoki $a = b - CC_1 = c - BB_1$, ya'ni $b = a + CC_1 = \sqrt{BB_1 \cdot CC_1} + CC_1$ va $\sqrt{BB_1 \cdot CC_1} + BB_1$.

2.8. $a + b < c$ tengsizlikdan $2\sqrt{BB_1 \cdot CC_1} + CC_1 > \sqrt{BB_1 \cdot CC_1} + BB_1$,



$$\sqrt{BB_1 \cdot CC_1} > BB_1 - CC_1, \left(\frac{BB_1}{CC_1}\right)^2 - \frac{3BB_1}{CC_1} + 1 < 0, \frac{3-\sqrt{5}}{2} < \frac{BB_1}{CC_1} < \frac{3+\sqrt{5}}{2},$$

$$BB_1 > CC_1 \text{ bo'lgani uchun } 1 < \frac{BB_1}{CC_1} < \frac{3+\sqrt{5}}{2}.$$

3-masala. “Sharigin uchburchagi”da A, B, C uchlaridan tushirilgan balandliklar asoslari D, E, M nuqtalar. Quyidagilarni isbotlang:

$$3.1) BD = \frac{a+b}{2}; 3.2) CD = \frac{b-a}{2}; 3.3) AM = \frac{a+c}{2}; 3.4) CE = \frac{a^2}{2c} = \frac{c-b}{2};$$

$$3.5) BM = \frac{c-a}{2}.$$

4-masala. Agar katta burchaklarining bissektrisalari berilgan bo'lsa, “Sharigin uchburchagi”ni yasang.

Yechish. Agar B va C burchaklarning bissektrisalari l_b va l_c bo'lsa, bular orqali uchburchak tomonlari quyidagicha ifodalanadi:

$a = \sqrt{l_b l_c}, b = l_c + \sqrt{l_b l_c}, c = l_b + \sqrt{l_b l_c}$ (bu tengliklar 2.5 va 2.7 dan keltirib chiqarilgan). a, b, c lar ifodani (kesmani) sirkul va chizg'ich yordamida yasash alomatini qanoatlantirgani uchun berilgan ifodalarni sirkul va chizg'ich yordamida yasash mumkin.

5-masala. “Sharigin uchburchagi”ning C uchidan AA_1 bissektrisaga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq o'tkazilgan. Bu to'g'ri chiziq AB tomon bilan N nuqtada kesishadi. Quyidagilarni isbotlang:

$$5.1) BN = CA_1;$$

$$5.2) OCBN \text{ to'rtburchak teng yonli trapetsiya.}$$

Yechish. 5.1. CD kesma OA_1 kesmaga o'rta perpendikulyar (ΔOCA_1 – teng yonli, 2.2 ga ko'ra), shuning uchun $\angle DCB = \frac{\gamma}{4} = \alpha$.

$$\text{U holda, } \Delta CNB \sim \Delta ACB : \frac{a}{c} = \frac{CN}{b} = \frac{NB}{a} \text{ yoki } NB = \frac{a^2}{c} = CA_1.$$

5.2. $NB = CA_1 = CO$ va $\angle NBC = \angle OCB = \frac{\gamma}{2} = \beta$ bo'lib, bundan $OCBN$ – to'rtburchak teng yonli trapetsiya bo'ladi.

6-masala. “Sharigin uchburchagi”da O nuqta orqali AC tomonga perpendikulyar bo'lgan KF to'g'ri chiziq o'tadi ($K \in AC, F = KO \cap CN$). $\angle CFK = \frac{\angle A}{2} = \frac{\alpha}{2}$ tenglikni isbotlang.

Isbot. CAA_1 va CFK burchaklarning tomonlari mos ravishda perpendikulyar bo'lgani uchun $\angle CFK = \frac{\angle A}{2} = \frac{\alpha}{2}$.

“Sharigin uchburchagi” to'g'risidagi yana bir qiziq fakt shundan iboratki, bu uchburchak tomonlar butun sonlarda ham ifodalanishi mumkin. Ammo bunday butun sonli tomonli uchburchaklardan eng kichigi tomonlari: $a=1\ 481\ 089$, $b=18\ 800\ 081$, $c=19\ 214\ 131$. Bu uchburchak burchaklari esa $\alpha = 71,63^\circ$,

$$\beta = 4,29^\circ, \gamma = 104,08^\circ [3].$$

Ma'lumki, muntazam ravishda masalalar yechib borish nazariyani ongli va puxta o'zlashtirishga yordam beradi, uning amaliy qiymatini ko'rsatadi. Shu bilan birga, masala yechish o'quvchining mantiqiy tafakkurini, ijodiy tashabbuskorliklarini, fazoviy tasavvurlarini rivojlantirishda hamda ularga bir qancha zarur amaliy mahorat va malakalar beradi. Jumladan, biz uchburchaklar uchun ko'rib chiqqan ajoyib xossalardan ham o'quvchilarda uchburchak va ko'pburchaklarga oid nostandart masalalarni hal qilishda samarali foydalanishlari mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. А.А.Заславский, В.Ю.Протасов, Д.И.Шарыгин. Геометрические олимпиады им.И.Ф.Шарыгина, Москва, Издательство МЦНМО, 2007 г.

2. И.А. Кушнир. Геометрия. Поиск и вдохновение. – М.: МЦНМО, 2013.

3. В.В. Острик, М.А. Цфасман. Алгебраическая геометрия и теория чисел: рациональные и эллиптические кривые. Библиотека «Математическое просвещение». Вып.8, – М.: МЦНМО, 2005.



“YADRO TEXNOLOGIYALARI” FANINING “YADRO REAKTORLARI” BO‘LIMINI INTEGRATSION O‘QITISH OMILLARI

*A.X. Ramazanov, O‘zMU Fizika fakulteti dotsenti.
K.A. Tursunmetov, O‘zMU Fizika fakulteti professori.*

Maqolada atom elektrostansiyasining yadro reaktorini ishlash tamoyili, tarkibi, unda yadro zanjir reaksiyasini stabil bo‘lish shart-sharoitlari hamda yadro yoqilg‘i turlari va yadro reaktori turlari bayon qilingan.

***Kalit so‘zlar:** AES, reaktor, yadro zanjir reaksiyasi, neytron sekinlatgich, Uran, Pluton, izotop, radiatsion himoya, issiqlik energiyasi, elektr energiyasi, sekin neytron reaktori, tez neytron reaktori, sovutish suyuqligi, neytron.*

В статье изложены принцип работы ядерного реактора атомной электростанции, также условия стабильной ядерной цепной реакции и виды ядерных реакторов, виды ядерных топлив.

***Ключевые слова:** АЕС, реактор, ядерная цепная реакция, замедлитель нейтронов, Уран, Плутон, изотоп, радиационная защита, тепловая энергия, электричество, реактор на медленных нейтронах, реактор на быстрых нейтронах, теплоноситель, нейтрон.*

The article outlines the working principle of nuclear reactor of nuclear power plant, also the conditions of stable nuclear chain reaction and types of nuclear reactors, types of nuclear fuels.

***Key words:** Nuclear power plant, reactor, nuclear chain reaction, neutron moderator, Uranium, Pluto, isotope, radiation shielding, thermal energy, electricity, slow neutron reactor, fast neutron reactor, coolant, neutron.*



Yadro energetikasi – energetikaning atom energiyasi (yadro energiyasi)dan elektr va issiqlik energiyasi olish maqsadida foydalanish bo‘limi hamda fan va texnikaning yadro energiyasini elektr va issiqlik energiyasiga aylantirish usullari va vositalarini nazariy jihatdan ishlab chiqish hamda ularni amalda tatbiq qilish masalalari bilan shug‘ullanuvchi sohasidir. Yadro energetikasining texnik asosini atom elektr stansiyasi (AES) tashkil qiladi. Energiya manbai esa atom reaktori (yadro reaktori) hisoblanadi. Parchalanish yadro reaksiyalari (Yadro reaksiyasi)da uran va plutoniy yadrolarining bo‘linishi natijasida issiqlik energiyasi ajraladi, keyin bu energiya xuddi oddiy issiqlik elektr stansiyalaridagi kabi elektr energiyasiga aylantiriladi. Organik yoqilg‘i (ko‘mir, gaz, neft, torf) zahiralari kamayib qolgan taqdirda, atrof muhitni keskin ifloslantirishi insoniyatni energiya bilan ta‘minlashda yadro yoqilg‘isidan foydalanish hozircha eng ishonchli yo‘l hisoblanadi. Shuning uchun ko‘pchilik rivojlangan mamlakatlar (AQSh, Buyuk Britaniya, Fransiya, Kanada, Yaponiya, Germaniya, Shvetsiya, Rossiya, Hindiston, Pokiston, shuningdek Eron, BAR va boshqalar)da issiqlik va gidroenergetika manbalaridan boshqa energiya manbalaridan, shu jumladan, birinchi navbatda, yadro energiyasidan foydalanishning yuqori samarali usullarini o‘zlashtirishga doir ishlar jadal ravishda olib borilmoqda. O‘zbekistonda Yadro energetikasiga doir ilmiy tekshirish ishlari O‘zbekiston Fanlar akademiyasining Yadro fizikasi institutida olib boriladi.

Turli xil energiya texnologiyalarining rivojlanish tarixi shuni ko‘rsatadiki, yangi texnologiya laboratoriyadan tijorat darajasiga chiqqunga qadar ko‘pincha kamida 25-30 yil o‘tadi. Ushbu texnologiyaning energiya bozorida muhim o‘rin egallashi uchun yana 20 yil kerak bo‘ladi. Ko‘pgina noan‘anaviy energiya manbalari hali rivojlanishning dastlabki bosqichida va bir nechta prototipni namoyish etuvchi darajaga yetgan. Bundan kelib chiqadiki, bir necha o‘n yillar davomida energiyaga bo‘lgan ehtiyojni faqat tasdiqlangan manbalar va hozirda mavjud texnologiyalar asosida qondirish mumkin.

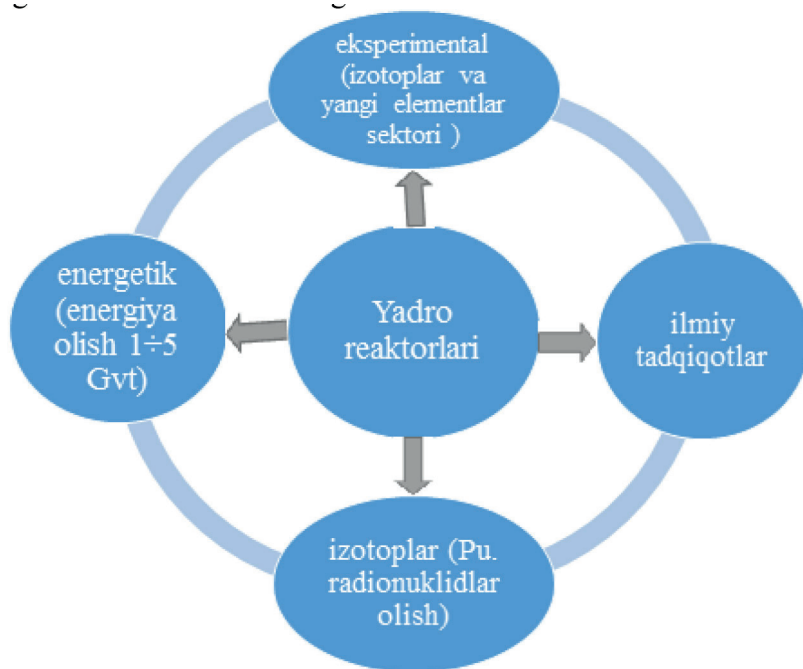


Bizning barcha sa'y-harakatlarimiz, shubhasiz, barcha mumkin bo'lgan energiya manbalarini rivojlantirishga yo'naltirilishi kerak bo'lsa-da, qazib olinadigan va yadroviy yoqilg'ilar (ozroq darajada gidroelektr energiyasi) insoniyat uchun ushbu asrning oxirigacha ochiq bo'lgan yagona muhim imkoniyatlar ekanligi to'liq haqiqatdir. Bu albatta, quyosh energiyasi yoki biomassadan tor maxsus mahalliy sharoitlarda foydalanish imkoniyatini istisno etmaydi, ammo global miqyosda bu energiya turlari hech qanday tarzda jahon energetikasida muhim rol o'ynay olmaydi[2].

Yadro texnologiyalari fani Fizika, Tibbiyot fizikasi yo'nalishlarida va mutaxassisligida o'qitiladi. Lekin u fanga ajratilgan o'quv soatlari juda kamligi hamda talab qilingan ma'lumotlarning ko'pligi hamda ularning o'quv adabiyotlarda yoritilishi talabga javob bermasligi uchun ushbu maqolada bu mavzularni integratsion yoritishga harakat qildik.

Asosiy qism. Atom elektrostansiya (AES)ning asosi yadro reaktori hisoblanadi. Yadro (atom) reaktori – yadroda neytronlar ta'sirida ba'zi og'ir elementlarning yadrolari bog'lanishining boshqariladigan, o'zini o'zi ta'minlaydigan zanjirli reaksiyasi amalga oshiriladigan qurilma. Ushbu reaksiya uran izotoplari yadrolari (yoki bo'linishini) ning o'z-o'zini ta'minlash jarayonidir. Boshqa elementlarning izotoplari neytronlar ta'siri ostida, ular elektr zaryadining yo'qligi tufayli atom yadrolariga osongina kirib boradi. Yadro reaktori (atom reaktori, atom qozoni) – atom yadrosining boshqariladigan zanjir reaksiyasini amalga oshirish uchun mo'ljallangan qurilmadir. Yadro reaktori sanoat energiyasi ishlab chiqarish, fizik tadqiqotlarda ishlatiladigan neytronlar oqimini hosil qilish, sun'iy radioaktiv izotoplar hamda atom elektr stansiyalarida elektr-energiyasi olishda ishlatiladi. Yadro reaktorlarining funksional turi 1-rasmda integrasion shaklda tavsiflangan.

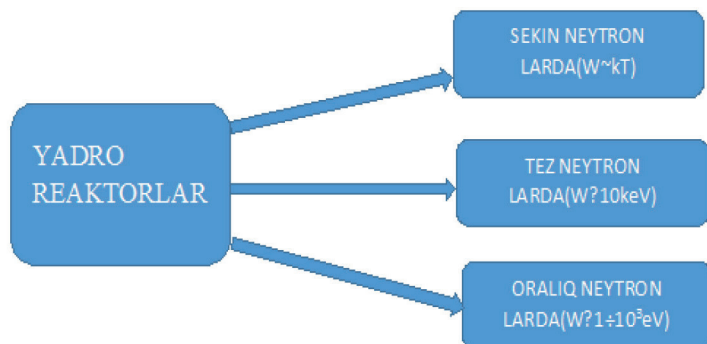




1-rasm. Yadro reaktorlarining funksional turlari.

Reaksiyadagi neytronlarning tezligiga qarab, yadro reaktori sekin, tez va oraliq neytronli reaktorlar bo'ladi. Sekin neytronli reaktorlarda yoqilg'i sifatida tabiiy uran izotoplarining aralashmasi yoki uran (^{235}U) bilan boyitilgan aralashma ishlatiladi. ^{235}U bo'linishi davrida uchib chiqayotgan tez neytronlar grafit yoki og'ir suv yordamida susaytirilib, sekin neytronlarga keltiriladi. Tez neytronli reaktorda esa susaytirgich ishlatilmaydi. Bunday reaktorda zanjir reaksiya to'g'ridan-to'g'ri tez neytronlar ta'sirida borishi uchun atom yoqilg'isi – sof ^{235}U izotopi yoki sun'iy izotoplar ^{233}U va ^{239}Pu (plutoniy) bo'lishi kerak (2-rasm).



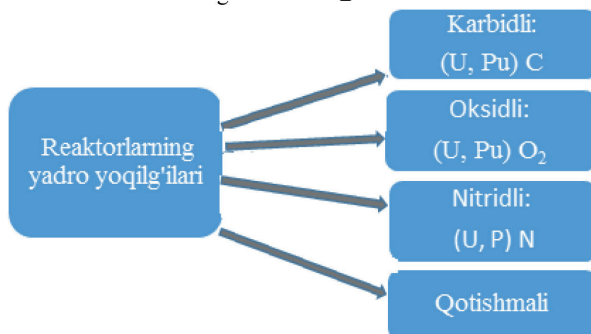


2-rasm. Yadro reaktorlarining neytral turlari bo'yicha tavsifiy turlari.

Atom yoqilg'isi ma'lum miqdor va hajmda bo'lgandagina zanjir reaksiyasi davom etadi va atom reaktori ishlay boshlaydi. Reaktordan chiqib ketayotgan neytronlarni qisman faol zonaga qaytarish uchun bu zona qaytargich (og'ir suv, grafit yoki berilliy) bilan o'ralgan bo'ladi. Qaytargich faol zonada hosil bo'layotgan neytronlardan to'laroq foydalanish va reaktorni birmuncha kichraytirishga imkon beradi. Reaktor tekis ishlashi uchun reaksiya bir me'yorda davom etishi zarur, ya'ni neytronlar soni $N_0 e^{(k-1)t/s}$ qonuniyatda, neytronlar soninig ko'payishi koeffitsenti berilgan shart-sharoitli sistemada aniq qiymat ushlab turishi shart. Aks holda reaktor to'xtab qolishi yoki uchib chiqayotgan neytronlar soni ko'payib ketib, reaktor buzilishi mumkin. Faol zonada ajralayotgan neytronlar sonini ma'lum miqdorda ushlab turuvchi va reaktorning bir me'yorda ishlashini ta'minlovchi mexanizm Yadro reaktorining muhim qismi hisoblanadi. Ular neytronlarni ko'plab yutadigan moddalar (kadmiy yoki bor)dan tayyorlangan tayoqchalardan iborat. Bu tayoqchalar reaktorning faol zonasiga qo'zg'aluvchan qilib o'rnatiladi. Uran tayoqchalari o'z-o'zidan chiqayotgan tez neytronlar susaytirilgach, yoqilg'i tarkibidagi ^{238}U atomlarini parchalaydi.

Natijada, zanjir reaksiya to'xtovsiz davom etadi[3].

Yadro reaktorlari unga ishlatiladigan yoqilg'i turlariga qarab, turlicha tasviflanadi va ular tizimlashtirilgan holda 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm. Yadro yoqilg'ilari turlariga qarab yadro reaktorlarining tasnifi.

Yadro reaktorining asosiy elementlari quyidagilardan iborat:

- Yadro yoqilg'isi: boyitilgan uran, uran va plutoniy izotoplari. Eng ko'p ishlatiladigan turi – uran ^{235}U izotopi;
- reaktor ishlayotganda hosil bo'ladigan energiya chiqishi uchun sovutish suvi: suv, suyuq natriy va boshqalar;
- tartibga soluvchi tayoqlar;
- Neytron moderatori;
- radiatsiyadan himoya qoplamasi.

Yadro reaktori quyidagi tarkibiy qismlardan iborat bo'ladi:

Atom reaktori va atom elektr stansiyasining ishlash tamoyilini tushunish uchun reaktorning tarkibiy qismlari, ularning faoliyati va vazifalarini tushunish kerak bo'ladi.

- **Faol zona.** Bu yadro yoqilg'isi (issiqlik chiqarish) va moderator joylashtiriladigan joy. Yoqilg'i atomlari (ko'pincha uran – yoqilg'i) bo'linish zanjir reaksiyasiga uchraydi. Kechiktiruvchi parchalanish jarayonini boshqarishga mo'ljallangan bo'lib, kerakli reaksiyani tezlik bilan bajarishga imkon beradi.



- **Neytronlarning reflektori.** Reflektor faol zonani o'rab oladi. Ba'zi hollarda reflektorni ko'payish zonasi, deb ham atash mumkin. Reflektorning asosiy maqsadi atrof-muhitga neytron oqishining oldini olishdir. Aslida, bu quti, uning asosiy maqsadi neytronlarning yadrodan chiqib, atrof-muhitga tarqab ketishiga yo'l qo'ymaslikdir.

- **Issiqlik tashuvchisi.** Sovutish suvi yonilg'i atomlarining bo'linishi paytida chiqarilgan issiqlikni o'zlashtirishi va boshqa moddalarga o'tkazishi kerak. Sovutish suvi asosan atom elektr stansiyasining qanday joylashishini aniqlaydi. Bugungi kunda eng aktual issiqlik tashuvchi, bu – suv hisoblanadi.

Reaktorni boshqarish tizimi. Atom elektr stansiyasi reaktorini boshqaruvchi sensorlar va mexanizmlardan iborat bo'ladi. Bu mavzuni boshqa maqolalarda batafsil bayon qilamiz.

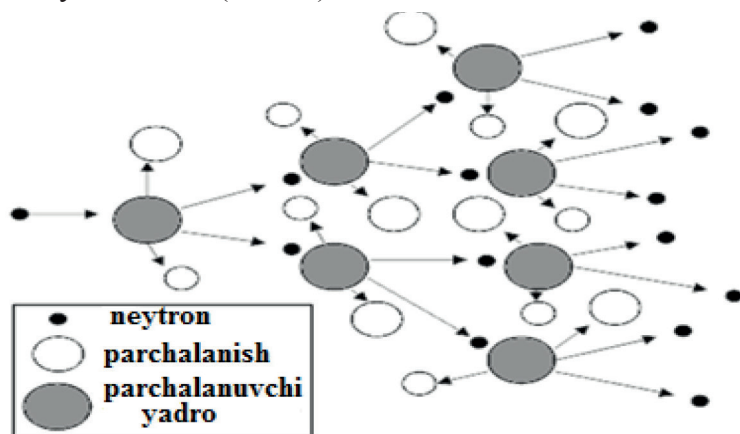
Reaktorning ishlash prinsipi. Yadroviy reaktor – o'ta murakkab va xavfli texnik qurilma. Uning ishlash prinsipi, uran atomi parchalanib ketganda, bir necha neytronlar ajralib chiqishiga asoslanadi, bu esa o'z navbatida qo'shni uran atomlaridan elementar zarralarni chiqarib yuboradi. Bu zanjirli reaksiya natijasida issiqlik va gamma nurlari ko'rinishida katta miqdorda energiya ajralib chiqadi. Shu bilan birga, agar bu reaksiya hech qanday nazorat qilinmasa, ya'ni neytronlar oqimi stabil ushlab turilmasa, u boshqarilmasa, uran atomlarining nazoratsiz, cheklovsiz bo'linishi istalmagan oqibatlarga olib kelishi – kuchli portlashga olib kelishi mumkinligini hisobga olish kerak bo'ladi.

Yadro zanjir reaksiyalari – o'z faoliyatini ta'minlaydigan yadro reaksiyalari bo'lib, unda yadrolar parchalanish zanjiri ketma-ket ro'y beradi. Bu yadro reaksiyasining mahsulotlaridan biri boshqa yadro bilan, ikkinchi reaksiyaning mahsuloti keyingi yadro bilan reaksiyaga kirishganda sodir bo'ladi va hokazo. Ketma-ket yadro reaksiyalari zanjiri mavjud. Bunday reaksiyaning eng aktual namunasi neytron keltirib chiqaradigan yadro bo'linish reaksiyasidir. Bo'linish mahsulotlari ikkita yengil yadro (bo'linish bo'laklari) va neytronlar (odatda 2-3 neytron).



Natijada paydo bo'lgan neytronlar boshqa yadrolarning bo'linishiga olib kelishi mumkin, ular ham boshqa yadroning bo'linishiga qodir bo'lgan yangi neytronlarni paydo qiladi va hokazo[4].

Shunday qilib, yadro reaksiyasining har bir sikli keyingi sikl uchun sharoit yaratadi va to'xtovsiz reaksiya o'zini o'zi ta'minlashi mumkin. Agar keyingi siklda ishtirok etadigan yadrolar soni avvalgisidan katta bo'lsa, unda reaksiyada ishtirok etadigan yadrolar soni ko'chkgiga o'xshaydi. Boshqaruvsiz reaksiyasi – bu yadroviy portlashga to'g'ri keladi. Agar zanjir reaksiyasida ishtirok etadigan neytronlar soni bir xil darajada saqlanishi mumkin bo'lsa, unda ular boshqariladigan yadro zanjir reaksiyasi bo'ladi (4-rasm).



4-rasm. Yadro bo'linish zanjir reaksiyasining sxematik tasviri.

Yadro reaktorlarining qo'llanish maqsadlariga ko'ra to'rt guruhi mavjud:

1. Elektr va issiqlik energiyasi manbalari sifatida ishlatiladigan yadro reaktorlari (energiya manbai).
2. Har xil nurlanish turlari manbalarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan yadro reaktorlari (shu jumladan, tadqiqot maqsadida).



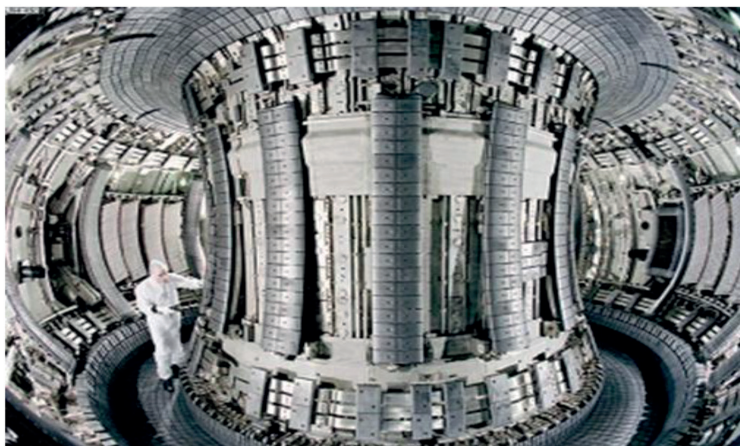
3. Qurollar uchun plutoniy ishlab chiqaradigan harbiy sanoat reaktorlari.

4. Yadro reaktorlari – yangi radionuklidlar, izotoplar shu jumladan yangi elementlarni sintez qiluvchilari.

Bugungi kunda neyronlarning spektriga ko'ra tasniflanadigan ikkita asosiy reaktor turi mavjud:

Sekin neytronli reaktor, uni termal reaktor deb ham atashadi. Uning ishlashi uchun ^{235}U – uran ishlatiladi, u boyitish, uran granularini yaratish va hokazolar. Bugungi kunda jahonda sekin neytronli reaktorlarning aksariyati faoliyat ko'rsatmoqda.

Tez neytronli reaktor. Kelajak bu reaktorlarga tegishli, ular uran – ^{238}U izotopida ishlaydi va bu elementni boyitishga hojat yo'q. Bunday reaktorlarning kamchiliklari faqat loyihalashtirish, qurish va ishga tushirish juda katta xarajatlarni talab etadi. Bugungi kunda tezkor reaktorlar faqat Rossiyada ishlaydi. Tez reaktorlardagi sovutish suyuqligi – simob, gaz, natriy yoki qo'rg'oshindan iborat. Reaktorning umumiy ko'rinishi 5-rasmda tasvirlangan.



5-rasm. Reaktorning umumiy ko'rinishi.

Dunyodagi barcha AESlarida ishlatiladigan sekin neytronli reaktorlar ham bir necha turga bo‘linadi. AESning ishlash prinsipi asosan sovutish suyuqligi va moderatorni tanlashga bog‘liq bo‘lgani uchun, MAGATE o‘z tasnifini ana shu farqlarga qaratgan: A1, A2, A3, A4, A5. Bu AES larning kamchiligi va yutuqlari, umumiy tasniflari keyingi maqolalarda bayon qilinadi[5,6].

Xulosa qilib, Yadro energetikasi so‘nggi bir necha o‘n yilliklar mobaynida ulkan qadam tashladi va ko‘plab mamlakatlar uchun elektr energiyasining eng muhim manbalaridan biriga aylandi. Shu bilan birga, shuni yodda tutish kerakki, xalq xo‘jaligining bu tarmog‘ining rivojlanishi ortida “tinch atom”ning haqiqiy bo‘lib qolishi uchun hamma narsani qilayotgan o‘n minglab olimlar, muhandislar va oddiy ishchilarning ulkan sa‘y-harakatlari yotadi. Har qanday samarali AESning asosi xavfsiz atom reaktoridan iboratdir.

Ushbu maqola № AM – PZ – 2019062031 “Yadro energetikasi”, “Yadro tibbiyoti va texnologiyalari”, “Radiatsion tibbiyot va texnologiyalari” fanlari bo‘yicha bakalavr va magistrlar uchun multimediali darsliklarini yaratish nomli innovatsion loyiha doirasida yozilgan bo‘lib, darsliklar mualliflariga minnatdorchilik bildiramiz.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Е.С.Полат, М.Ю.Бухаркина, М.В.Моисеева: А.Е.Петров. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие / – М.: Издательский центр «Академия», 2008, с.269.
2. Asror Ramazanov, Sotimboy Polvonov, Erkin Bozorov, Anvar Narzulloyev. Oliy ta‘lim muassasalarida “Yadro energetikasi” mavzusini o‘qitishda interfaol usullardan foydalanish uslublari. O‘zMU xabarlari, 2022, [3/2] ISSN 2181-7324. 487-489 betlar.
3. Лев Н.Р. Об изучении энергии связи атомных ядер // Физика в школе, 2001. - № 2. – с.33-34.



4. Мастропас З.П., Синдеев Ю.Г. Физика: Методика и практика преподавания. – Р-нД: Феникс, 2002. с.11-32.

5. M.Tojiyev, B.Ziyamuxamedov, M.O'ralovaю Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat fanining o'quv mashg'ulotlarini loyihalash. // O'quv qo'llanma. Tafakkur-Bo'stoni. Toshkent. 2012. 55-bet.

6. Ramazanov A.X. Tez neytron reaktorlari mavzusini nostandart testlar orqali o'qitish metodikasi. // Вестник КГУ им. Бердах. № 4 (63), 2023, 146-150 bet.



MATEMATIKA JOZIBASI

KVADRAT FUNKSIYA GRAFIGI VA TO'G'RI CHIZIQ, KVADRAT FUNKSIYA GRAFIKLARI BILAN CHEGARALANGAN SHAKLLARNING YUZLARINI HISOBLASH FORMULALARI

Sh.Sh. Abdiyeva, Chirchiq DPU tayanch doktoranti.

Ushbu maqolada kvadrat funksiyaning grafigi va Ox o'qi bilan chegaralangan shaklning yuzi, kvadrat funksiyaning grafigi va $y = kx + l$ to'g'ri chiziq hamda ikkita kvadrat funksiylarning grafiglari bilan chegaralangan shakllarning yuzini topish formulalari keltirib chiqarilgan.

Kalit so'zlar: kvadrat funksiya, diskriminant, ildizlar, shakl yuzasi, formula.

В этой статье приведены формулы для нахождения площади фигур, ограниченных графиком квадратной функции и осью Ox , графиком квадратной функции и прямой $y = kx + l$, а также фигур, ограниченных графиками двух квадратных функций.

Ключевые слова: квадратная функция, дискриминант, корни, площадь фигуры, формула.

This article brings formulas for finding the area of shapes bounded by the graph of a quadratic function and the area of a shape bounded by the x -axis, the graph of a quadratic function and the straight line $y = kx + l$, and the graphs of two quadratic functions.

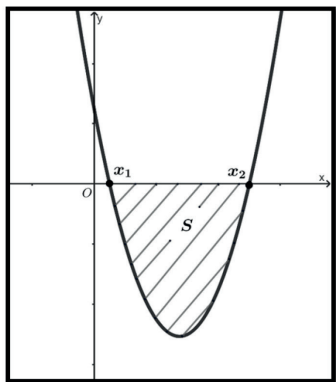
Key words: quadratic function, discriminant, roots, area of the shape, formula.

11-sinfda aniq integralning tatbiqlariga oid masalalarda, asosan, kvadrat funksiya grafigi va absissalar o'qi, kvadrat funksiya grafigi

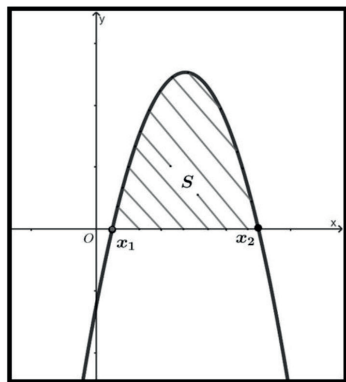


va to'g'ri chiziq, ikkita kvadrat funksiya grafiklari bilan chegaralangan shakllarning yuzini hisoblashga doir misollar [1] keltirilgan. Bu masalalarning yechimlarini umumiy formula bilan ifodalash mumkinligini ko'rsatamiz.

1. $ax^2 + bx + c = 0$ kvadrat uchhadning diskriminanti musbat, ya'ni $D > 0$ bo'lsa, u holda, uning x_1, x_2 ($x_1 < x_2$) ildizlari mavjud. Endi $y = ax^2 + bx + c$ kvadrat funksiya grafigi va Ox o'qi bilan chegaralangan soha yuzi $ax^2 + bx + c$ uchhadning koeffitsiyentlari bilan qanday ifodalanadi? degan savol qo'yib, $y = ax^2 + bx + c$ kvadrat funksiyaning $[x_1; x_2]$ kesmadagi aniq integrallni hisoblash masalasini ko'rib chiqaylik (1-2 rasmlar).



1-rasm



2-rasm

$ax^2 + bx + c = 0$ kvadrat tenglama uchun Viyet teoremasi $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$, $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ ekanligini hisobga olib, quyidagi integralni hisoblaymiz.

$$\begin{aligned} \int_{x_1}^{x_2} (ax^2 + bx + c) dx &= \left(\frac{ax^3}{3} + \frac{bx^2}{2} + cx \right) \Big|_{x_1}^{x_2} = \frac{a}{3} (x_2^3 - x_1^3) + \frac{b}{2} (x_2^2 - x_1^2) + c(x_2 - x_1) = \\ &= \frac{a}{3} (x_2 - x_1) (x_2^2 + x_2x_1 + x_1^2) + \frac{b}{2} (x_2^2 - x_1^2) + c(x_2 - x_1) = (x_2 - x_1) \times \\ &\times \left(\frac{a}{3} ((x_1 + x_2)^2 - x_1x_2) + \frac{b}{2} (x_1 + x_2) + c \right) = (x_2 - x_1) \left(\frac{a}{3} \left(\left(-\frac{b}{a} \right)^2 - \frac{c}{a} \right) + \frac{b}{2} \left(-\frac{b}{a} \right) + c \right) = \\ &= (x_2 - x_1) \left(\frac{b^2}{3a} - \frac{c}{3} - \frac{b^2}{2a} + c \right) = (x_2 - x_1) \frac{-(b^2 - 4ac)}{6a} = (x_2 - x_1) \frac{-D}{6a} \end{aligned}$$

1-rasmdan ko'rish mumkinki, funksiya grafigi $[x_1; x_2]$ kesmadagi Ox o'qidan pastda joylashgan, ya'ni funksiyaning kesmadagi qiymati manfiy bo'ladi. Biroq biz shaklning yuzasini hisoblaganda, uning modulini olamiz.

Agar $a > 0$ bo'lsa, u holda $\frac{-D}{6a} < 0$ bo'ladi, ammo shaklning yuzasi musbat bo'lganligi uchun, uning modulini hisoblaymiz.

Demak, $S = \left| (x_2 - x_1) \frac{D}{6a} \right|$ (1) formula, Ox o'qi hamda

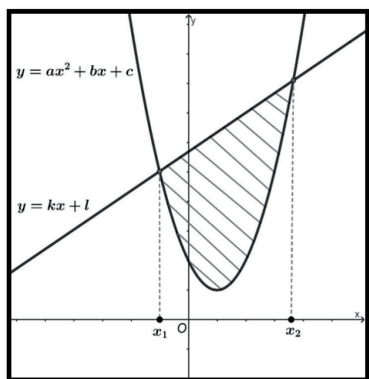
$y = ax^2 + bx + c$ kvadrat funksiya bilan chegaralangan shaklning yuzasi kvadrat funksiya diskriminanti D va bosh koeffitsiyenti a ning qiymatiga bog'liq ekan.

Yuqorida keltirib chiqarilgan (1) formula $D > 0$ bo'lganda, ya'ni kvadrat funksiya Ox o'qi bilan ikkita umumiy nuqtaga ega bo'lganda o'rinni.

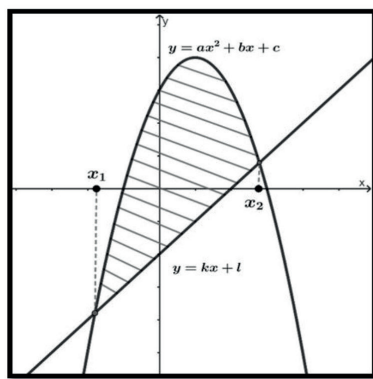
2. Endi Ox to'g'ri chizig'i o'rnida ixtiyoriy to'g'ri chiziq, ya'ni $y = ax^2 + bx + c$ parabola va $y = kx + l$ to'g'ri chiziq bilan chegaralangan shaklning yuzasini topish masalasini qanday hal qilishni ko'rib chiqamiz.



$y = ax^2 + bx + c$ parabola va $y = kx + l$ to'g'ri chiziq bilan kesishganda, $ax^2 + (b - k)x + (c - l) = 0$ kvadrat tenglamaga ega bo'lamiz. Hosil bo'lgan kvadrat tenglama uchun ham $D > 0$ bo'lishi shart, aks holda parabola va to'g'ri chiziq kesishmaydi va yopiq soha hosil bo'lmaydi. $D > 0$ bo'lsa, tenglama x_1 va x_2 ildizlarga ega bo'ladi.



3-rasm



4-rasm

$a > 0$ bo'lganda $y = ax^2 + bx + c$ parabola va $y = kx + l$ to'g'ri chiziq bilan chegaralangan shaklning yuzini topamiz (3-rasm).

$$S = \int_{x_1}^{x_2} ((kx + l) - (ax^2 + bx + c)) dx = \int_{x_1}^{x_2} (-ax^2 - (b - k)x - (c - l)) dx =$$

Integral	ostidagi	$-ax^2 - (b - k)x - (c - l)$
kvadrat	uchun	teoremasi
uchhad	Viyet	o'rinli
		bo'lib,
$x_1 + x_2 = -\frac{b - k}{a},$	$x_1 \cdot x_2 = \frac{c - l}{a}$	bo'ladi. U holda,

$$\begin{aligned}
 &= \left(-\frac{ax^3}{3} - \frac{(b-k)x^2}{2} - (c-l)x \right) \Big|_{x_1}^{x_2} = -\frac{a}{3}(x_2^3 - x_1^3) - \frac{b-k}{2}(x_2^2 - x_1^2) - (c-l)(x_2 - x_1) = \\
 &= -(x_2 - x_1) \left(\frac{a}{3}((x_1 + x_2)^2 - x_1x_2) + \frac{b-k}{2}(x_1 + x_2) + (c-l) \right) = \\
 &= -(x_2 - x_1) \left(\frac{a}{3} \left(\left(-\frac{b-k}{a} \right)^2 - \frac{c-l}{a} \right) + \frac{b-k}{2} \left(-\frac{b-k}{a} \right) + (c-l) \right) = \\
 &= -(x_2 - x_1) \left(\frac{(b-k)^2}{3a} - \frac{c-l}{3} - \frac{(b-k)^2}{2a} + (c-l) \right) = \\
 &= (x_2 - x_1) \frac{(b-k)^2 - 4a(c-l)}{6a} = (x_2 - x_1) \frac{D}{6a}
 \end{aligned}$$

Demak, $a > 0$ bo'lganda, parabola va to'g'ri chiziq bilan chegaralangan shaklning yuzi

$$S = (x_2 - x_1) \frac{(b-k)^2 - 4a(c-l)}{6a} = (x_2 - x_1) \frac{D}{6a} \quad (2)$$

formula bilan hisoblanar ekan.

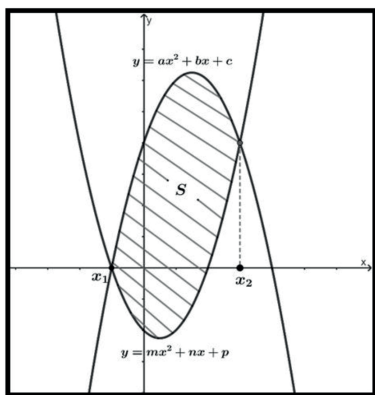
$a < 0$ bo'lganda $y = ax^2 + bx + c$ parabola tarmoqlari pastga yo'nalgan bo'ladi (4-rasm). Parabola va $y = kx + l$ to'g'ri chiziq bilan chegaralangan shaklning yuzi esa

$$S = (x_2 - x_1) \frac{(b-k)^2 - 4a(c-l)}{6a} = (x_2 - x_1) \frac{-D}{6a} \quad (3)$$

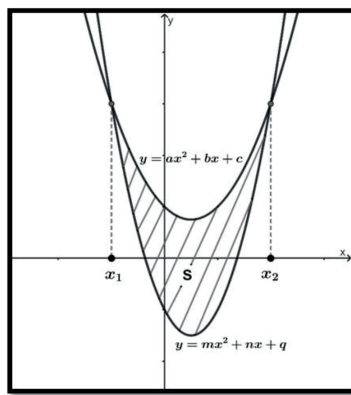
formula bilan hisoblanadi.

3. Ikkitaparabolaning $y = ax^2 + bx + c$ va $y = mx^2 + nx + p$ chegaralangan shaklning yuzini topishni ko'rib chiqamiz (5-6 rasmlar).





5-rasm



6-rasm

$$\begin{aligned}
 S &= \int_{x_1}^{x_2} ((ax^2 + bx + c) - (mx^2 + nx + p)) dx = \int_{x_1}^{x_2} ((a-m)x^2 + (b-n)x + (c-p)) dx = \\
 &= \left(-\frac{ax^3}{3} - \frac{(b-k)x^2}{2} - (c-l)x \right) \Big|_{x_1}^{x_2} = \frac{a-m}{3} (x_2^3 - x_1^3) + \frac{b-n}{2} (x_2^2 - x_1^2) + (c-p)(x_2 - x_1) = \\
 &= (x_2 - x_1) \left(\frac{a-m}{3} ((x_1 + x_2)^2 - x_1 x_2) + \frac{b-n}{2} (x_1 + x_2) + (c-p) \right) = \\
 &= (x_2 - x_1) \left(\frac{a-m}{3} \left(\left(-\frac{b-n}{a-m} \right)^2 - \frac{c-p}{a-m} \right) + \frac{b-n}{2} \left(-\frac{b-n}{a-m} \right) + (c-p) \right) = \\
 &= (x_2 - x_1) \left(\frac{(b-n)^2}{3(a-m)} - \frac{c-p}{3} - \frac{(b-n)^2}{2(a-m)} + (c-p) \right) = \\
 &= (x_2 - x_1) \frac{-((b-n)^2 - 4(a-m)(c-p))}{6(a-m)} = (x_2 - x_1) \frac{-D}{6(a-m)}
 \end{aligned}$$

$a - m < 0$ bo'lganligi sababli $\frac{-D}{6(a-m)} > 0$ bo'ladi. Bu yerda

$(a - m)x^2 + (b - n)x + (c - p) = 0$ kvadrat tenglama uchun

$x_1 + x_2 = -\frac{b - n}{a - m}$, $x_1 \cdot x_2 = \frac{c - p}{a - m}$ o'rinli ekanligidan foydalandik.

$y = ax^2 + bx + c$ va $y = mx^2 + nx + p$ kvadrat funksiyalar ikki nuqtada kesishishi shart, aks holda chegaralangan yopiq soha hosil bo'lmaydi. Bunda integral ostidagi $(a - m)x^2 + (b - n)x + (c - p)$ kvadrat uchhadning bosh koeffitsiyenti $a - m \neq 0$ va diskriminanti $D > 0$ bo'lishi shart.

Demak, $y = ax^2 + bx + c$ va $y = mx^2 + nx + p$ kvadrat funksiyalar bilan chegaralangan shaklning yuzi

$$S = (x_2 - x_1) \frac{-((b - n)^2 - 4(a - m)(c - p))}{6(a - m)} = (x_2 - x_1) \frac{-D}{6(a - m)} \quad (4)$$

formula orqali hisoblanadi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, yuqoridagi uchala holda ham shaklning yuzi o'xshash formulalar bilan ifodalanadi:

$$S = \left| (x_2 - x_1) \frac{D}{6q} \right| \quad (5)$$

Bu yerda x_1, x_2 – grafiklarning kesishish nuqtalari abssissalari, D – integral ostidagi kvadrat uchhadning diskriminanti, q – shu uchhadning bosh koeffitsiyenti.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirzaahmedov M.A., Ismailov Sh.N., Amanov A.Q., Xaydarov B.Q. Matematika. // Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 11-sinflari va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalari uchun darslik. 1-2 qismlar. Toshkent: "Zamin nashr" MChJ, 2018. – 192 b.



PIK FORMULASINING MATEMATIK INDUKSIYA METODIGA ASOSLANGAN ISBOTI

R.M. Turgunbayev, TDPU professori,

D.H. Abdurahimova, TDPU talabasi,

D.S. Nuriddinova, MG Toshkent HAL yetakchi o'qituvchisi.

Ushbu maqolada to'rtli ko'pburchaklar yuzini hisoblashda foydalaniladigan Pik formulasining matematik induksiya metodiga asoslangan isbotini keltiramiz.

Kalit so'zlar: *to'rtli ko'pburchak, tugun nuqtalar, Pik formulasi, matematik induksiya metodi.*

В этой статье мы приведем доказательство формулы Пика, используемой для вычисления площади решетчатых многоугольников, основанное на методе математической индукции.

Ключевые слова: *решетчатый многоугольник, узловые точки, формула Пика, метод математической индукции.*

In this article, we will provide a proof for the Peak's theorem, which is used to calculate the area of lattice polygons, based on the method of mathematical induction.

Key words: *lattice polygon, nodal points, Peak formula, method of mathematical induction.*

Oldingi maqolada [1] Pik teoremasining koordinatalar metodiga asoslangan isboti keltirilgan edi. Ushbu maqolada Pik teoremasining matematik induksiya metodiga asoslangan isbotini keltiramiz. Dastlab asosiy tushunchalar va teoremani eslatib o'tamiz.

To'rtli tekislikda uchlari tugun nuqtalarda joylashgan va tomonlari kesishmaydigan (tomonlar faqat umumiy uchga ega bo'lishi mumkin) ko'pburchaklarni qaraymiz. Bunday ko'pburchaklarni to'rtli ko'pburchak deb ataymiz.



Pik teoremasi. To'rtli ko'pburchakning yuzi uchun quyidagi formula o'rinli:

$$S = \frac{1}{2}b + i - 1, \quad (1)$$

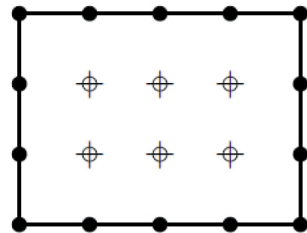
Bu yerda b – ko'pburchak tomonlaridan hosil bo'lgan yopiq siniq chiziqdagi (ko'pburchak konturidagi) tugun nuqtalar soni, i – ko'pburchakning ichida yotgan tugun nuqtalar soni.

Isbotlash g'oyasi quyidagicha: dastlab teoremaning tomonlari to'rtburchakning tomonlariga parallel bo'lgan to'rtburchak uchun, keyin katetlari to'rtburchakning tomonlariga parallel bo'lgan to'rtburchak uchun, so'ngra ixtiyoriy uchburchak uchun, va nihoyat ixtiyoriy ko'pburchak uchun isbotlaymiz.

To'rtburchak bo'lgan hol. Aytaylik, to'rtburchakning eni w , bo'yi h bo'lsin. U holda, uning yuzi $S = wh$ ga teng.

Shu to'rtburchakning tomonlarida joylashgan tugun nuqtalar sonini aniqlaymiz. To'rtburchakning enida $w + 1$ ta, bo'yida $h + 1$ ta tugun nuqtalar bor, ammo to'rtburchakning enlari va bo'ylari umumiy tugun nuqtaga ega. Shu sababli to'rtburchak tomonlarida joylashgan tugun nuqtalar soni $b = 2(w + 1) + 2(h + 1) - 4 = 2(w + h)$ bo'ladi.

Qaralayotgan to'rtburchakning ichida joylashgan tugun nuqtalari sonini aniqlash uchun eni va bo'yining "ichidagi" (umumiy tugun nuqtalardan farqli) tugun nuqtalar miqdorini bilish yetarli. Enidagi ichki nuqtalar soni $w - 1$ ta, bo'yida esa $h - 1$ ta bo'ladi. U holda, to'rtburchakning ichki tugun nuqtalari soni $i = (w - 1)(h - 1)$ ta bo'ladi. Olingan natijalarni (1) formulaga qo'yamiz:



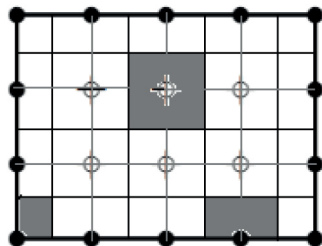
$$S = \frac{1}{2}b + i - 1 = \frac{1}{2}(2(w + h)) + (w - 1)(h - 1) - 1 = w + h + wh - w - h + 1 - 1 = wh$$



Demak, to'g'ri to'rtburchak bo'lgan holda Pik teoremasi o'rinli.

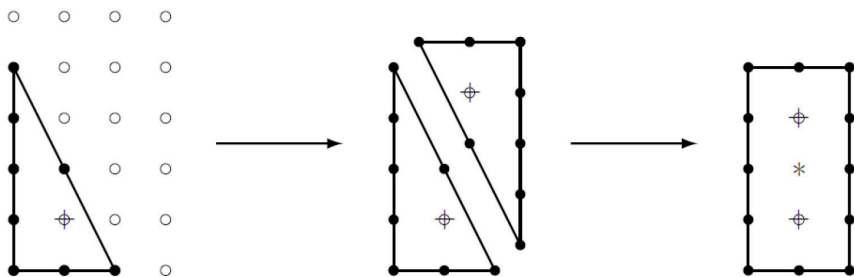
To'g'ri to'rtburchak uchun (1) formulani quyidagicha ham isbotlash mumkin.

Har bir katakni tomonlari berilgan to'rtburchak tomonlariga parallel chiziqlar yordamida teng to'rtta katakchalarga ajratamiz. U holda, har bir ichki nuqta to'rttadan katakchalarni, $b-4$ ta chegaradagi tugun nuqtalarning har biri 2 ta katakchani, to'g'ri to'rtburchak uchlaridagi tugun nuqtalar esa bittadan katakchalarni "nazorat" qiladi. Har bir katakchanning yuzi 0,25 ga teng. Demak, to'g'ri to'rtburchakning yuzi



$$S = i + 0,5(b - 4) + 4 \cdot 0,25 = \frac{1}{2}b + i - 1 \text{ bo'ladi.}$$

To'g'ri burchakli uchburchak bo'lgan hol. Yuqorida aytganimizdek, to'g'ri to'rtburchakning katetlari to'r tomonlariga parallel. Bu uchburchakning tomonlaridagi va ichidagi tugun nuqtalarni aniqlash uchun quyidagicha "hiyla" ishlatamiz. Berilgan uchburchakdan nusxa olamiz va uni (rasmda ko'rsatilgandek) berilgan uchburchak bilan birlashtirib, to'g'ri to'rtburchak hosil qilamiz. Endi yuqorida olingan natijadan foydalanishimiz mumkin bo'ladi.



Aytaylik, to'g'ri burchakli uchburchak uchun S, i, b belgilashlarni, hosil bo'lgan to'g'ri to'rtburchak uchun S_t, i_t, b_t belgilashlarni kelishaylik. b ni hisoblashda to'g'ri burchakli uchburchak katetlaridagi tugun nuqtalar sonini (uchlaridagi nuqtalarni ham hisoblaganda) b_k , gipotenuzadagi tugun nuqtalar (gipotenuza uchlaridagi tugun nuqtalarni hisobga olmaymiz) sonini b_h bilan belgilaymiz. U holda, $b = b_k + b_h$ o'rinli. Yuqoridagi misolda $b_h = 1, b_k = 7$ va $b = 8$.

Yuqorida hosil bo'lgan to'g'ri to'rtburchak uchun $S_t = i_t + 0,5b_t - 1$

To'g'ri to'rtburchakning tomonlaridagi tugun nuqtalar sonini berilgan to'g'ri burchakli uchburchakning katetlaridagi tugun nuqtalar bilan ifodalaymiz:

$b_t = 2b_k - 2$, chunki $2b_k$ da gipotenuza uchlari ikki marta qatnashadi.

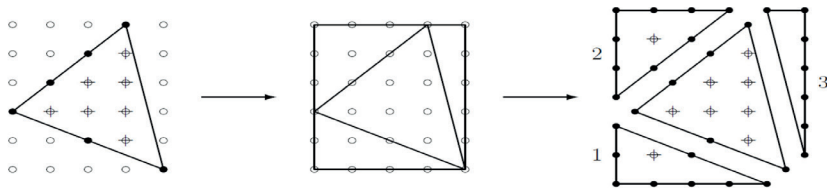
To'g'ri to'rtburchakning ichki tugun nuqtalar soni $i_t = 2i + b_h$ bo'lishi ravshan.

Endi yuqorida olingan natijalar va qaralayotgan uchburchakning yuzi to'g'ri to'rtburchak yuzining yarmiga tengligidan foydalanamiz. Natijada,

$$\begin{aligned} S &= 0,5S_t = 0,5(i_t + 0,5b_t - 1) = 0,5(2i + b_h + 0,5(2b_k - 2) - 1) = \\ &= 0,5(2i + b_h + b_k - 2) = 0,5(2i + b - 2) = i + 0,5b - 1. \end{aligned}$$

Demak, to'g'ri burchakli uchburchak uchun Pik formulasi o'rinli.

Ixtiyoriy uchburchak bo'lgan hol. Albatta, uchburchak uchlari tugun nuqtalar bo'lgan uchburchaklarni qaraymiz.



Berilgan uchburchak uchun S, i, b belgilashlarni, bu uchburchakni to'g'ri to'rtburchakka to'ldiradigan 1-, 2- va 3-chi to'g'ri burchakli uchburchaklar uchun S_j, i_j, b_j ($j=1,2,3$) hosil bo'lgan to'g'ri to'rtburchak uchun S_t, i_t, b_t belgilashlarni kelishaylik. Yuqoridagi misolda $b_1=8, i_3=0, i=7, i_t=12$.

Qo'shilgan to'g'ri burchakli uchburchaklar va hosil bo'lgan to'g'ri to'rtburchak uchun Pik formulasi o'rinli ekanini eslatib o'tamiz.

Ko'pburchaklar konturlaridagi tugun nuqtalar uchun quyidagi munosabat o'rinli: $b_1 + b_2 + b_3 - 3 = b_t + b - 3$. Bundan

$$b = b_1 + b_2 + b_3 - b_t. \quad (2)$$

To'g'ri to'rtburchakning ichki tugun nuqtalari sonini topish uchun berilgan uchburchak va qo'shilgan uchburchaklar ichki tugun nuqtalari soniga berilgan uchburchak tomonlaridagi tugun nuqtalar sonini qo'shamiz hamda 3 (uchburchak uchlaridagi tugun nuqtalar soni)ni ayiramiz:

$$i_t = i_1 + i_2 + i_3 + b - 3. \quad (3)$$

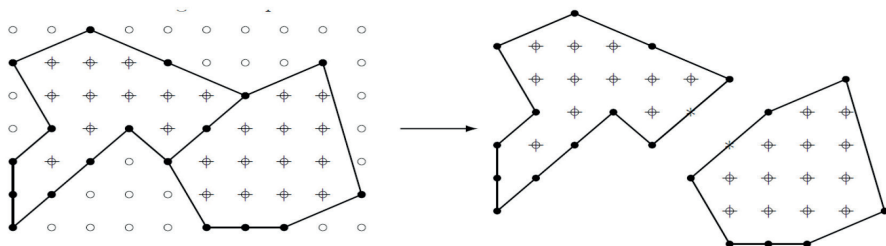
Bizga $S_t = i_t + 0,5b_t - 1$ va $S_j = i_j + 0,5b_j - 1$ ($j=1,2,3$) ekani ma'lum. U holda, berilgan uchburchakning yuzi S uchun (2) va (3) larni e'tiborga olgan holda quyidagini olamiz:

$$\begin{aligned} &= 5 + (1^1 - 1^1 - 1^3 - 1^3) + 0 \cdot 2(1^1 - 1^1 - 1^3 - 1^3) = 5 + (1 - 3 + 1) + 0 \cdot 2(-1) = 1 + 0 \cdot 2 \cdot 1 - 1 \\ &2 = 2^1 - 2^1 - 2^3 - 2^3 = (1^1 + 0 \cdot 2 \cdot 1^1 - 1) - (1^1 + 0 \cdot 2 \cdot 1^1 - 1) - (1^3 + 0 \cdot 2 \cdot 1^3 - 1) - (1^3 + 0 \cdot 2 \cdot 1^3 - 1) = \end{aligned}$$

Demak, ixtiyoriy uchburchak uchun ham Pik formulasi o'rinli.

Umumiy hol. Pik formulasi ixtiyoriy uchburchak uchun o'rinli ekanini ko'rsatdik. Endi n – burchak ($n \geq 3$) uchun o'rinli, deb faraz qilamiz va $n+1$ – burchak uchun tasdiq o'rinli ekanini ko'rsatamiz. Buning uchun $n+1$ – burchakning bir uchini unga qo'shni bo'lmagan biror uchi bilan kesma yordamida tutashtiramiz, bunda kesmaning $n+1$ – burchakning boshqa tomonlari bilan kesishmasligini talab qilamiz.

Natijada tomonlari soni n dan kichik bo'lgan ikkita ko'pburchak hosil bo'ladi.



$n + 1$ – burchak uchun S, i, b , birinchi kichik ko'pburchak uchun S_1, i_1, b_1 , ikkinchisi uchun S_2, i_2, b_2 belgilashlar kiritamiz.

x yangi tomondagi tugun nuqtalar soni bo'lsin (rasmda * bilan belgilangan). Shunday qilib, agar biz ichki tugun nuqtalarni hisoblasak,

$$i = i_1 + i_2 + x \quad (4)$$

ni olamiz.

Qaralayotgan $n + 1$ – burchak va hosil bo'lgan kichik ko'pburchaklarning konturlaridagi tugun nuqtalar orasida quyidagi munosabat o'rinli:

$$b_1 + b_2 = b + 2x + 2 \quad (5)$$

Farazimizga ko'ra, Pik teoremasi kichik ko'pburchaklar uchun o'rinli. U holda,

$$S = S_1 + S_2 = (i_1 + 0,5b_1 - 1) + (i_2 + 0,5b_2 - 1) = i_1 + i_2 + 0,5(b_1 + b_2) - 2. \quad (4)$$

va (5) dan foydalansak,

$$S = i - x + 0,5(b + 2x + 2) - 2 = i + 0,5b - 1.$$

Demak, $n + 1$ – burchak uchun Pik teoremasi o'rinli.

Pik teoremasi bilan bog'liq boshqa qiziqarli ma'lumotlarni o'quvchilar [2] adabiyotdan to'pishlari mumkin.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Turgunbayev R.M., Abdurahimova D.H., Nuriddinova D.S. Pik formulasining koordinatalar metodiga asoslangan isboti. // Fizika, matematika va informatika. – T., 2024. №1. 31-37 b.
2. Вавилов В.В., Устинов А.В. Многоугольники на решетках. – М.: МЦНМО, 2006. – 72 с. <https://geometry.ru/books/vavilovustinov.pdf>
3. https://matthewdaws.github.io/files/outreach/pick_proof.pdf



ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

FIZIKADAN O'QUVCHILARNING KOGNITIV MUSTAQILLIGINI SHAKLLANTIRISHDA NOSTANDART TOPSHIRIQLARDAN FOYDALANISHNING DIDAKTIK XUSUSIYATLARI

A.K. Qutbedinov, Navoiy DPI Fizika kafedrası professori.

Maqolada fizika darslarida umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'quvchilarning kognitiv mustaqilligini shakllantirishda va fizika faniga oid kompetensiyalarni rivojlantirishda nostandart topshiriqlardan foydalanib, ularning intellektual fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish orqali ularda evristik ixtirochilik va novatorlikka bo'lgan malaka va ko'nikmalarni shakllantirishga alohida e'tibor berilgan. Asosiysi nostandart topshiriqlarni yechish usullari berilgan.

Tayanch so'zlar: *Kognitiv yondoshuv, nostandart topshiriq, intellektual fikrlash, didaktika.*

В статье особое внимание уделено решению нестандартные задачи по формированию познавательной самостоятельности учащихся и развитию компетенций, связанных с физикой на уроках физики в общеобразовательных школах, а также путем развития у них навыков интеллектуального мышления, особый акцент делается на формировании эвристических исследовательских и инновационным навыкам и умениям в них уделяется внимание. Приведен основной путь решения нестандартных задач.

Ключевые слова: *Когнитивный подход, нестандартное задание, интеллектуальное мышление, дидактика.*

In the state, special attention is paid to the solution of non-standard tasks for the formation of cognitive independence and the development of competence, related to physics and lessons in physical and general



education schools, as well as the development of nix skills of intellectual thinking, the personal accent is applied to the formation of home research skills and innovative skills and skills..The method of solving qualitative problems is given.

Key words: *Cognitive approach, non-standard task, intellectual thinking, didactics.*

Bugungi kunda mamlakatimizda ta'lim tizimini modernizatsiyalash davlat siyosati darajasiga ko'tarilib, mutlaqo yangicha qarash barpo etildi, desak mubolag'a bo'lmaydi. O'quvchilarning yosh psixologik, ijtimoiy va koognitiv rivojlanishi, ijodiy va mantiqiy fikrlashini xalqaro tadqiqotlar asosida rivojlantirish, o'quvchilarning mustaqil fikrlash qobiliyatlari va o'zlashtirilgan bilimlarni kundalik amaliyotda qo'llay olishi muhim ahamiyat kasb etmoqda.[1]

Mamlakatimizda umumiy o'rta ta'lim maktablari fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha bir qator muammolar o'z yechimini kutmoqda. Bu muammolarning aksariyati, fizikadan berilayotgan bilim, ko'nikma, malakalarning o'quvchilar tomonidan o'zlashtirish darajasi bugungi kun talabiga mos emasligi bilan bog'liq. Binobarin, "Umumiy o'rta ta'lim muassasalarida fizika fanini o'qitish sifatini oshirish, darsliklar va o'quv qo'llanmalarini takomillashtirish", "Ta'lim jarayoniga zamonaviy o'qitish uslublarini, shu jumladan, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy qilish" kabi ustuvor vazifalar belgilab berildi. Hozirgi kunda bu muammolarning dolzarbligi yanada oshib, ta'lim sohasida ota-onalar hamda o'quvchilar tomonidan ta'lim mazmuniga qo'yiladigan zamonaviy talablar ta'limni innovatsion usullarda yangi mazmun bilan to'ldirish zarurligini taqozo etadi[2].

O'quvchilarning koognitiv mustaqilligini shakllantirishda nostandart topshiriqlarni qo'llash uchun didaktik xususiyatlar mavjud. Bunday xususiyatlar fizika fanini o'qitishda masala yechish, ijodiy loyiha

ishlarini bajarish, laboratoriya mashg'ulotlariga tayorgarlik ko'rish metodik tizimi nostandart topshiriqlar asosida zaruriy tushunchalarning mohiyatini ilmiylik tamoyili orqali tushunamiz.

Bizningcha, nostandart topshiriqlar bilan ishlash jarayonida fizika, matematika va tabiiy fanlar umumiy holda fanlar integratsiyasi asosida o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini ortirishi bilan birga, ularga kundalik hayotda zaruriy vaziyatlarni bajarish jarayonida noodatiy usullar va yechimlar orqali fizika faniga bo'lgan qiziqishlarini kognitiv mustaqilligini shakllantirish, ularning shaxsiy sifat va fazilatlarini, munosabatini o'z ichiga oluvchi kompetensiyalarni egallashidir.

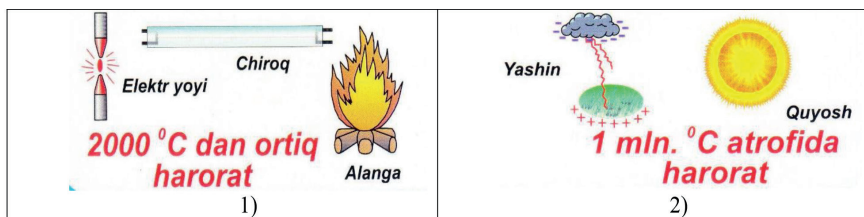
Nostandart topshiriqlarni dars jarayonida qo'llashda o'quvchilarning yosh psixologik xususiyatiga e'tibor qaratilib, topshiriqlarni ko'plab uslubiy metodlarni, innovatsiyalarni, darslarning turli shakllarini o'tkazishda innovatsion yondashuvlarning standart topshiriqlar mazmunini yangicha talqinga o'zgartirish: ma'ruza-paradoks, juft so'rov, ekspress-so'rov, dars-test (baholash himoyasi), dars-maslahat, o'quvchi shaklini himoya qilish, televizion darslarsiz televizion darslar. Nostandart topshiriqlar muammoli vaziyatlar va boshqa elementlar bilan topshirilishi mumkin[3].

Shu sababli, o'quvchilarning nostandart yondashuvlari va g'oyalarini rag'batlantirish hamda nostandart topshiriqlarni yaxshiroq yod olishi, ulardan kirish va umimlashtirish darslarida foydalanish mumkin. Ta'limni nostandart tashkil etish shakllari zamonaviy maktabda an'anaviy darslar bilan bir qatorda munosib o'rin egallashi kerak. Bizning vazifamiz o'quv jarayonini tiklash, unga yangi g'oyalar egallashdir.

Masalan 9-sinfda Molekulyar fizika bo'limiga oid mavzularni o'tish jarayonida quyidagi nostandart topshiriqlardan foydalanish mumkin:

1. Quyidagi rasmlarda berilgan plazma (sovuq plazma va qaynoq plazma) turlaridan sovuq plazmani ko'rsating.





Javobi: 1)

2. Ifodalarni o'zlariga mos ta'riflari bilan juftlang.

1.	O'zgarmas hajimda kechadigan jarayon	A	$Q = \Delta U + A$
2.	O'zgarmas temperaturada kechadigan jarayon	B	$\frac{T_1}{T_2} = \frac{V_1}{V_2}$
3.	Birlik hajmdagi molekulalar soni	C	$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$
4.	O'zgarmas bosimda kechadigan jarayon	D	$\frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1}{P_2}$
5.	Sistemaga berilgan issiqlik miqdori sistemaning ichki energiyasini o'zgartirishga va tashqi kuchga qarshi ish bajarishga sarflanadi.	E	$n = \frac{N}{V}$

Javob	1-D	2-C	3-E	4-B	5-A
-------	-----	-----	-----	-----	-----

11-sinfda Elektr bo'limini o'tishda:

1. Ta'sir kuchlarini ta'sir holati bilan juftlang.

2.	Kulon kuchi	A	Massaga ega bo'lgan jismlar orasidagi o'zaro ta'sir kuchi
3.	Amper kuchi	B	Magnit maydon tomonidan harakatdagi zaryadlangan zarrachaga tasir kuchi
4.	Lorens kuchi	C	Tinch turgan zaryadlar orasidagi o'zaro ta'sir kuchi
5.	Gravititsiya kuchi	D	Magnit maydon tomonidan tokli o'tkazgichga ta'sir kuchi

Javob:	1 - C	2 - D	3 - B	4 - A
--------	-------	-------	-------	-------



2. Elektrostatika bobiga tegishli formulalarni ta'riflari bilan juftlang.

№	Qonuniyat ta'rif	№	Formulalar
1	Ikkita nuqtaviy zaryadlarni o'zaro ta'sir kuchi zaryadlar ko'paytmasiga to'g'ri, ular orasidagi masofaning kvadratiga teskari proportsional.	A	$\sigma = \frac{q}{s}$
2	Birlik musbat zaryadga ta'sir qiluvchi kuchga elektr maydon kuchlanganlik vektori deyiladi.	B	$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$
3	Natijaviy kuchlanganlik vektorining tashkil etuvchi kuchlanganlik vektorlarining geometrik yig'indisiga teng bo'lishi superpozitsiya prinsipi deyiladi.	C	$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$
4	Jismga elektr zaryad berilganda yuza birligiga to'g'ri kelgan elektr miqdori bilan o'lchanadigan kattalik zaryadlarning sirt zichligi deyiladi.	D	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$
5	Birlik musbat zaryadni cheksizlikdan ko'chirishda maydonning biror nuqtasiga keltirishda bajarilgan ish miqdori bilan o'lchanadigan kattalikka shu nuqtaning potentsiali deyiladi	E	$\varphi = \frac{A_{er}}{q}$

Javob:	1-A	2-B	3-C	4-D	5-E
--------	-----	-----	-----	-----	-----

3. Elektr maydon kuchlanganligi va elektr maydon potentsialiga mos raqamlarni jadvalning o'ng tomoniga yozing.

1) vektor kattalik; 2) skalyar kattalik; 3) birligi volt; 4) birligi N/kl; 5) kuchning xarakteristikasi; 6) ishni xarakteristikasi; 7) ϕ -ning gradiyenti.

Fizik tushuncha nomi	Javob raqamlar
Elektr maydon kuchlanganligi	
Elektr maydon potentsiali	

Javob:

Fizik tushuncha nomi	Javob raqamlar
Elektr maydon kuchlanganligi	1 4 5 7
Elektr maydon potentsiali	2 3 6



4. Elektrostatika va elektrodinamikaga oid tushunchalarni ajrating va mos raqamlarni jadvalning javob raqamlar qismiga yozing.

1) zaryad; 2) elektr induksiya; 3) tok kuchi; 4) elektrometr; 5) ampermetr; 6) kuchlanish; 7) dipol; 8) rezistor; 9) elektroskop; 10) kuchlanganlik oqimi; 11) quvvat; 12) tok manbai.

belgilar turi	javob raqamlar
Elektrostatika	
Elektrodinamika	

Javobi:

belgilar turi	javob raqamlar
Elektrostatika	1,2,4,7,9,10
Elektrodinamika	3,5,6,8,11,12

2. Elektrostatika va elektrodinamikaga oyid birliklarni ajrating va mos raqamlarni jadvalning javob raqamlar qismiga yozing.

№	Misol	№	Misol	Modullar	Raqamlar
1	Kulon	6	Vatt	Elektrostatika	
2	Amper	7	Joul		
3	Nyuton/kulon	8	Farad	Elektrodinamika	
4	Kuchlanish	9	Om		
5	Joul/kulon	10	Om'm		

Javobi:

№	Misol	№	Misol	Modullar	Raqamlar
1	Kulon	6	Vatt	Elektrostatika	1,3,4,5,7,8
2	Amper	7	Joul		
3	Nyuton/kulon	8	Farad	Elektrodinamika	2,4,6,7,9,10
4	Kuchlanish	9	Om		
5	Joul/kulon	10	Om'm		



1. Mexanika (A), Molekulyar fizika va Termodinamika (B), Elektr va magnitizm (C), Optika (D), Yadro fizikasi va elementar zarrachalar (E) boblariga tegishli fizik doimiylarni aniqlang va jadvalning javob qismiga yozing.

1. Gravitatsion doimiysi	10. Elektron, protonning zaryadi
2. Normal atmosfera bosimi	11. Elektronning solishtirma zaryadi
3. Avagadro doimiysi	12. Protonning tinchlikdagi massasi
4. Molyar gaz doimiysi	13. Neytronning tinchlikdagi massasi
5. Bolsman doimiysi	14. Massaning atom birligi
6. Magnit doimiysi	15. Faradey doimiysi
7. Elektr doimiysi	16. Plank doimiysi
8. Kulon doimiysi	17. Yorug'likning vakumdagi tezligi
9. Elektronning tinchlikdagi massasi	18. Tovushning havodagi tezligi
Javob:	A - B - C - D - E -

Javob:	A – 1, 18	B – 2, 3, 4, 5,	C – 6, 7, 8, 15	D - 17	E – 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16,
---------------	------------------	------------------------	------------------------	---------------	---------------------------------------

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, nostandart topshiriqlar bilan ishlash jarayonida fizika, matematika va tabiiy fanlarning umumiy holda fanlar integratsiyasi asosida o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini o'tirishi bilan birga ularga kundalik hayotda zaruriy vaziyatlarni bajarish jarayonida noodatiy usullar va yechimlar orqali fizika faniga bo'lgan qiziqishlarini, koognitiv mustaqilligini shakllantirish, ularning shaxsiy sifat va fazilatlarini, munosabatini o'z ichiga oluvchi kompetensiyalar egallanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kutbedinov A.K., Toshpulatova Sh.O. The main factors influencing the development of logical thinking skills of students in physics lessons // Solid State Technology. Volume:63. Issue 6. pp 8761-8770. December 29. Publication year: 2020. Archives Available @ www.solidstatetechnology.u

2. Toshpulatova Sh.O. Theoretical aspects of assessing students' logical thinking based on international times programs // International



Scientific Journal ISJ Theoretical & Applied Science Philadelphia, USA issue 09, volume 113 published September 30, 2022. <http://t-science.org/arxivDOI/2022/09-113.html>

3. Toshpulatova Sh. O. Didactic model development of logical thinking of a future teacher based on creativity // Polish science journal (issue 10(43), 2021) - war saw: sp. Z o. O. "sciences", 2021. – pp. 158-162.



FIZIKANI O'QITISHDA SMART TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

***O.Q. Quvondiqov, B.U. Amonov, T.U. Toshboyev,
M.T. Ubaydullayev, Sharof Rashidov nomidagi SamDU,
Muhandislik fizikasi institute o'qituvchilari
S.K. Shaminova, al-Xorazmiy nomidagi TATU
Qarshi filiali akademik litseyi.***

Ushbu maqolada respublikamiz ta'lim muassasalarida tabiiy fanlar mazmunini SMART-texnologiyalar asosida takomillashtirish, shuningdek, fizikani innovatsion ta'lim texnologiyalari asosida o'qitish masalalari bayon qilinadi.

Kalit so'zlar: SMART texnologiya, Aqlli auditoriya, Physics Education Technology, Yenka Electricity and Magnetism simulyator, keys-stadi, shaxsga yo'nalgan ta'lim, aqliy hujum, masofali ta'lim, e-learning, aralash darslar, SMART Board, SMART Notebook, Google Classroom, BrainPOP, Flocabulary, Discovery Education.

В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования содержания естественных наук в учебных заведениях республики на основе смарт-технологий, а также преподавания физики на основе инновационных образовательных технологий.

Ключевые слова: SMART технология, умная аудитория, симулятор Physics Education Technology, симулятор Yenka Electricity and Magnetism, кейс-стади, лично-ориентированное обучение, мозговой штурм, дистанционное обучение, электронное обучение, смешанные уроки, SMART Board, SMART Notebook, Google Classroom, brainpop, Flocabulary, Discovery Education.

In this article the issues of improving the content of natural sciences in educational institutions of the republic on the basis of smart



technologies, as well as teaching physics on the basis of innovative educational technologies are presented.

Key words: *SMART technology, smart audience, Physics Education Technology simulator, Yenka Electricity and Magnetism simulator, Case study, personality-oriented learning, Brainstorming, distance learning, e-learning, Mixed lessons, SMART Board, SMART Notebook, Google Classroom, brainpop, Flocabulary, Discovery Education.*

*“Ta’lim va tarbiyaning asosi, poydevori bu – maktab.
Maktabni maktab qiladigan kuch esa o‘qituvchilardir.”*

Shavkat Mirziyoyev.

Bugungi kunga kelib ta’lim-tarbiya mazmuni, maqsad va vazifalari, shakl va usullari takomillashib bormoqda. Respublikamizda yosh avlodni tarbiyalash va ularni taraqqiy etgan mamlakatlardagi kabi jahon standartlariga mos darajada bilim olishlari uchun sharoitlar yaratilmoqda, har tomonlama yetuk kadrlar bo‘lib yetishishlari uchun ulkan ishlar amalga oshirilmoqda. Prezidentimizning aniq fanlar va xorijiy tillarni o‘rgatishga oid tashabbusi, qabul qilgan qarorlari natijasida matematika va fizika fanlari bo‘yicha 120 dan ortiq, kimyo – biologiya bo‘yicha 80 dan ortiq, axborot texnologiyalari yo‘nalishida 100 dan ortiq, xorijiy tillar bo‘yicha 200 dan ortiq ixtisoslashtirilgan maktablar, Prezident maktablari hamda ijod maktablari faoliyat yuritmoqda. Xususan, Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti huzurida ham aniq va tabiiy fanlarga ixtisoslashtirilgan maktab o‘z faoliyatini olib bormoqda.

Mamlakat taraqqiyoti ko‘p jihatdan iste’dodli bolalarni saralash, ularga to‘g‘ri yo‘nalish berish, qobiliyatini rivojlantirish, intellektual salohiyatini namoyon etishga ko‘mak bera oladigan ta’lim tizimini yaratishga bog‘liq. Jamiyatimizda bunday o‘zgarishlarning sodir bo‘lishi ta’lim-tarbiya jarayonida zamonaviy axborot texnologiyalarni qo‘llashni talab etadi. Ta’lim-tarbiya jarayonini to‘g‘ri tashkil etish

uchun barcha mavjud imkoniyatlarni safarbar etish o'qituvchilarning asosiy vazifalaridan biridir. Hozirgi vaqtda axborot texnologiyalaridan foydalanish har qanday soha uchun zarur, ayniqsa, o'qituvchi uchun juda muhim [1, 2].

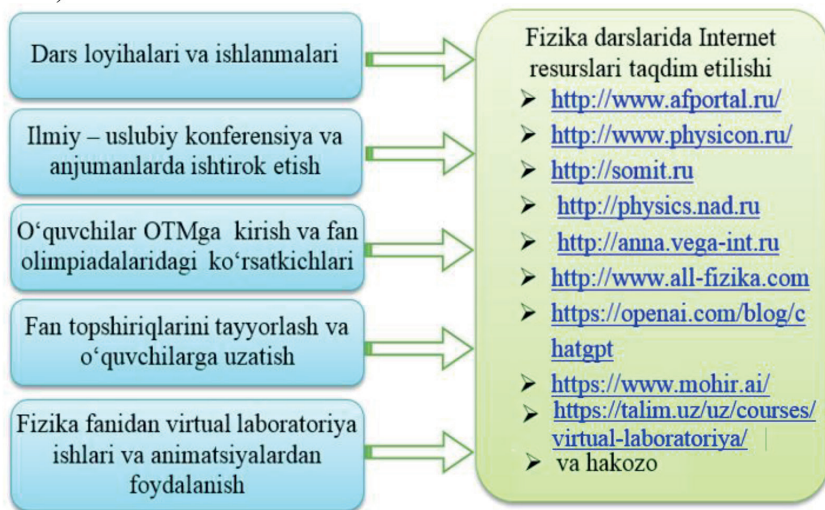
Bugungi kunda aniq fanlarga ixtisoslashtirilgan maktablar uchun Al-Xorazmiy maktabi lokomotiv vazifasini o'tamoqda. Mazkur maktab IT sohasiga yo'naltirilgan bo'lib, bu yerda matematika, informatika, fizika fanlari chuqurlashtirib o'qitiladi. Ma'lumki, o'quvchilarning ijodiy faoliyatini tashkil etishda o'quvchi shaxsiga yo'naltirilgan ta'lim tamoyiliga tayanish zamonaviy ta'lim tizimida eng maqbul yo'l hisoblanadi. Bugungi kunda respublikamiz maktablaridagi ta'lim jarayoni o'quvchilar darsdan tashqari o'z ustilarida ishlashlari, qo'shimcha ta'lim va tarbiya olishlari, tabiiy va aniq fanlarni chuqur o'rganishlari, turli xil amaliy mashg'ulotlarda ishtirok etishlari, xorijiy tillarni o'rganishlari, muhandislik va axborot texnologiyalarini o'zlashtirishlari uchun hukumatimiz tomonidan ko'plab ishlar olib borilayotgani tahsinga sazovordir.

Ta'lim darajasi, avvalo, o'qituvchining bilimi va malakasiga bog'liq. Fizika fani tajribalarga asoslanganligi, eksperimental fan bo'lganligi uchun fizika o'qituvchilaridan nafaqat fizikaviy bilimlarni, balki axborot telekommunikatsion va pedagogik texnologiyalar hamda INTERNET bilan ishlash ko'nikma va malakalariga ega bo'lishlari bugungi ta'lim tizimining talabidir (1-rasm).

Bugungi kunda fizika fani bo'yicha natural o'quv tajribalarini virtual ko'rinishda kompyuter yordamida ham namoyish qilishga keng e'tibor qaratilmoqda. Bunday virtual tajribalarni: 1) natural tajribalar o'tkazish uchun asbob-uskunalar yetishmaydigan ta'lim muassasalarida; 2) tajriba o'tkazish imkoniyati bo'lmagan darsxonada o'tkazish maqsadga muvofiqdir. Ayniqsa, natural tajribalar bilan birgalikda taqqoslab olib borilsa, yaxshi samara beradi. Bunda elektron ta'limning o'rni o'zgacha ahamiyat kasb etadi. Elektron ta'lim (inglizcha qisqartma Electronic



Learning) – axborot-kommunikatsion texnologiyalardan foydalangan holda elektron ta'lim tizimini tashkil qilib, bunda "Aqlli auditoriya"dan foydalanish ko'zda tutiladi. Elektron ta'lim elektron darsliklar, ta'lim xizmatlari va texnologiyalarini o'z ichiga oladi. Darhaqiqat, elektron ta'lim kompyuterlardan foydalanish bilan boshlangan (2-rasm) [3].

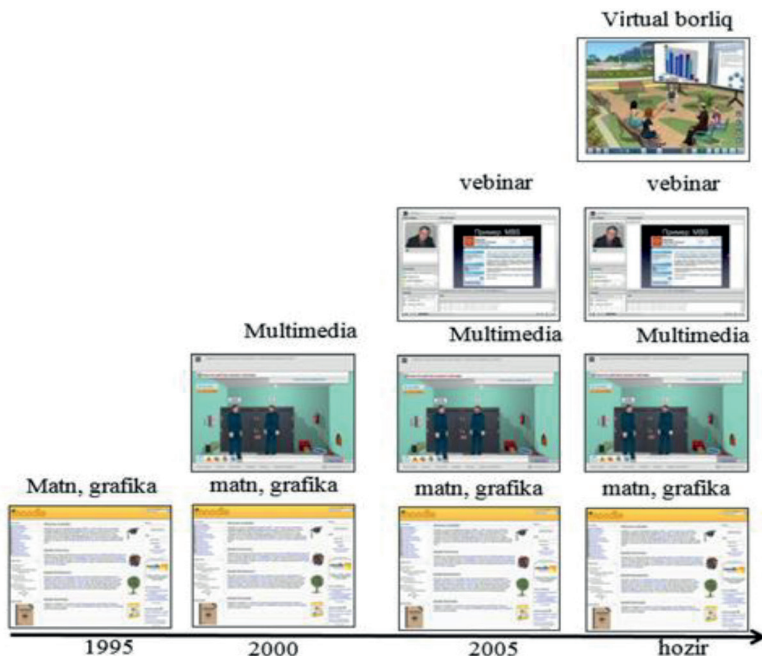


1-rasm. Fizika darslarida Internet resurslaridan foydalanish.

Ushbu maqolada keltirilgan ma'lumotlar quyidagi hollarda qo'llanilishi mumkin: talabalarning bilimlarini oshirishda, interfaol usullar orqali darslarni tashkil etishda, dars loyihalarini tuzishda, o'quvchilarning fizika fani bo'yicha olgan bilimlarini axborot texnologiyalar orqali shakllantirish mazmuni, shakli, vosita va yo'llarini belgilashda qo'llanilishi mumkin.

Shuning uchun bugungi kunda tabiiy fanlarni o'rganishda, xususan, fizika fanini o'qitishning Smart axborot texnologiyalar bilan boyitilishi talab etilmoqda. SMART texnologiyalarni qo'llash o'quv jarayonida

yuqori samaradorlikka erishishga, kam vaqt sarflab katta hajmdagi bilimlarni egallashga imkoniyat yaratadi. Shu nuqtai nazardan, fizika darslari o'quv jarayonida SMART texnologiyalarning imkoniyatlaridan foydalanish bugungi kunda dolzarb masala hisoblanadi.



2rasm. Elektron ta'limning rivojlanishi.

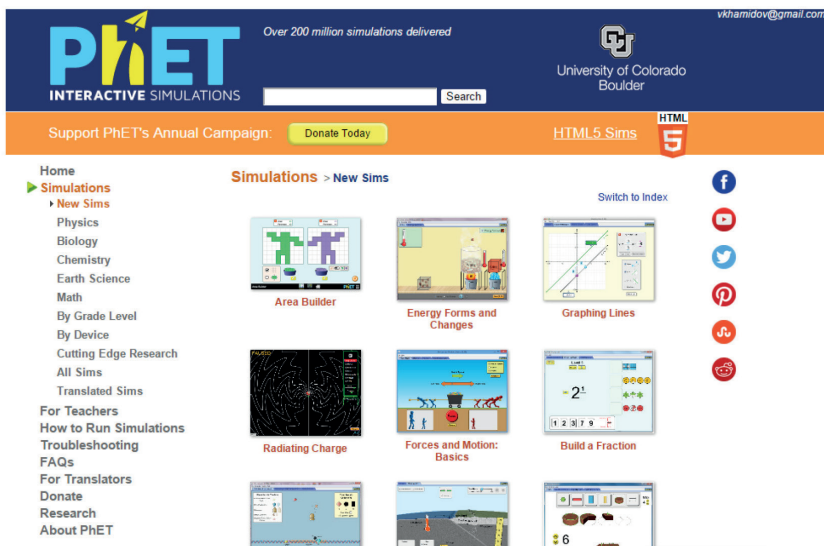
SMART texnologiyalar (ingliz tilidan SMART – aqlli, fahmli, texnologik) har xil toifadagi foydalanuvchilarga faol va interaktiv usulda individual ta'lim olish imkonini beradigan SMART o'quv mahsulotlarini ishlab chiqarishga mo'ljallangan texnologiyalardir [3] (3-rasm).





3-rasm. SMART texnologiya.

PHET interactive simulatori. Fizika yo'nalishida 2001-yildagi Nobel mukofotining laureati K.Viman tomonidan «Physics Education Technology» (PhET) sayti yaratilgan. PhET saytida har xil mavzularga oid modellar mavjud bo'lib, ular Java da yaratilgan. PhET saytida taqdim etilayotgan modellar Open Source bo'lib xohlagan foydalanuvchi bepul foydalanishi mumkin. PhET dagi modellar soni 100 dan ortiq bo'lib ular fizika, matematika, kimyo fanlariga oid modellashtirish imkoniyatiga ega dasturlardan iboratdir.

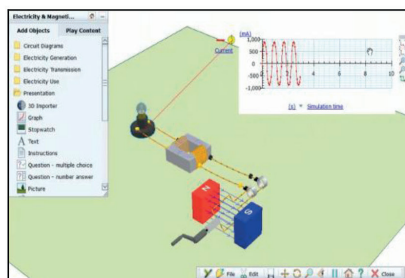
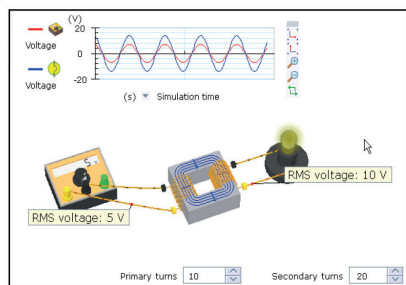


4-rasm. PHET interaktiv simulyatori.

Bu dastur davlat ta'lim standartlariga va o'quv muassasalarida qo'llanilayotgan adabiyotlarga mos kelganligi bilan muhim pedagogik qurol hisoblanadi [4].

Yenka Electricity and Magnetism simulyator – fizikaviy jarayonlarni modellashtirish va fizikaning elektrodinamika va elektromagnetizm bo'limlariga oid tajribalar yaratish hamda kuzatish imkoniyatini beruvchi dasturdir. Bu dasturdan darslarda interfaol elektron doskadan (Whiteboard) va grafik planshet (Wacom)dan foydalanib mashg'ulotlarni tashkil etish mumkin, shuningdek mustaqil ish sifatida shaxsiy kompyuterda ishlatish mumkin. Bu kuchli dastur fizikaviy hodisalarni 3D ko'rinishda kuzatish, tajribalar o'tkazish va turli murakkablik darajasidagi jarayonlarni modellashtirish imkoniyatini beradi.





5-rasm. Yenka Electricity and Magnetism simulyatorida yaratilgan modellar.

Yenka Electricity and Magnetism optimal dastur fizik jarayonlarni kompyuterda modellashtirish imkoniyati, tajribada qatnashayotgan fizik kattaliklarning qiymatini juda yaxshi aniqlik bilan hisoblash imkoniyatini beradi, fizikaviy hodisada qatnashayotgan fizik kattalik bilan boshqa fizik kattaliklar o'rtasidagi grafikli bog'lanishni hosil qilish, yaratilgan modellarni saqlash va qog'ozga chop etish mumkin.

Smart – texnologiyalar orqali ta'lim usullari (*muammoli ma'ruza, natural va virtual namoyish tajribasi, keys-stadi, shaxsga yo'nalgan ta'lim, aqliy hujum va h.k.*) [4], ta'lim shakllari (*masofali ta'lim, e-learning, onlayn, aralash darslar, frontal, jamoaviy, individual va kichik guruhlarda ishlash*), mashg'ulot vositalari (*fan darsliklari, o'quv uslubiy majmualar, namoyish tajribalariga oid asbob-uskunalar va virtual laboratoriya fayllari, SMART Board, SMART Notebook, Google Classroom, BrainPOP, Flocabulary, Discovery Education*), ta'lim berish sharoiti (*Jamoaviy shaklda dars o'tishga va namoyish tajribalarini frontal ko'rsatishga moslashgan xona, yuqori tezlikda ishlaydigan internet bilan ulangan auditoriya*) keng foydalaniladi. Respublikamizning barcha ta'lim muassasalarida xuddi shunday shartlarni bajaradigan darsxonalar, auditoriyalar so'ngi rusumli



jihozlar hamda yuqori tezlikli internet bilan jihozlangan hamda jihozlanmoqda, xususan Samarqand davlat universiteti muhandislik fizikasi institutini misol tariqasida ko'rsatishimiz mumkin. Smart–texnologiyalar orqali bunday darsxonalarda ta'lim olgan talabalarimiz, ertaga mehnat bozoriga raqobatbardosh kadrlar bo'lib yetishiga ishonchimiz komil.

Bugungi yoshlarimizni qo'llab-quvvatlovchi texnopark Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitetida faoliyat olib borishi, albatta, quvonarli. Yoshlar Texnoparkida 1) Veb dasturlash (frontend & backend); 2) Grafikdizayn; 3) 3DsMax / Autocad; 4) Kompyuter savodxonligi; 5) Moushen grafika / videomontaj; 6) Robototexnika; 7) Legomindstrom; 8) Blender / Cinema 4D; 9) Mobiledasturlash 10) Intererdizayn; 11) Elektronika kurslar sifatli, raqobatbardosh dasturchilarni jamiyatimizga yetkazib berayotganligi biz fiziklarni juda quvontirdi.

SMART – texnologiyalarning ijobiy va salbiy tomonlari

SMART – texnologiyaning ijobiy tomonlari	SMART – texnologiyaning salbiy tomonlari
SMART texnologiya ko'proq fizik tajribalar o'tkazish va tezkor fikr bildirish imkonini beradi.	SMART texnologiyada fan mavzularidan o'quv jarayonidan chetlanishlar chalg'itishlar kuzatilgan.
SMART texnologiya o'quvchi talabalarning o'quv jarayonida faol ishtirok etishini ta'minlashga yordam beradi.	SMART texnologiya talabalarning muloqot qobiliyatlari va ijtimoiy o'zaro munosabatlarining rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.



Talabalar uchun samarali o'quv faoliyatini tashkil qilish uchun ko'plab manbalar mavjud.	SMART texnologiya o'quvchini aldash va vazifalardan qochishga olib kelishi mumkin.
SMART texnologiya o'qituvchiga bir qator zerikarli vazifalarni bajarishni avtomatlashtirish yoki soddalashtirishga yordam beradi.	Barcha talabalar ham texnologik resurslardan bir xilda (teng) foydalanish imkoniyatiga ega emaslar.
SMART texnologiya to'g'ri ma'lumotlarga tezkor kirishni ta'minlaydi va manbalar bilan ishlashda muhim ko'nikmalarni rivojlantiradi.	Talabalar INTERNETdan ko'plab sifatli ma'lumotlar olishni orzu qiladi va ishonchsiz manbalardan (rasmiy bosmaxonalarda nashr qilingan) foydalanish ehtimollari mavjud bo'ladi.
SMART texnologiyadan qanday foydalanishni bilish hayotiy ko'nikma va savodxonlikning muhim turidir.	

Mazkur maqolada keltirilgan fikrlardan kelib chiqib, shuni aytishimiz mumkinki, O'zbekistonda ta'limni raqamli texnologiyali ta'limga aylantirish borasida ko'plab ishlar olib borilayotganligiga qaramay, ta'lim muassasalari dars jarayonlarida SMART – texnologiyalarni ta'limga joriy etish yuzasidan olib borilgan ishlar barcha ta'lim muassasalarida ham yetarli darajada olib borilmayotganligini aytishimiz mumkin.

Xulosa o'rnida shuni aytishimiz mumkinki, jahon ta'lim amaliyotida keng qo'llanilayotgan SMART texnologiyalari uchun zarur asbob-uskunalarini respublikada ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish, ta'limning barcha bo'g'inidagi muassasalarini bunday zamonaviy asbob-uskunalar bilan jihozlash zarur, deb hisoblaymiz.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика. 1992. – 288 с.: ил.
2. Кувандиков О.К., Хамраев Н.С., Амонов Б.У., Муродова З. Физика ва информатика фанлари ўртасидаги боғланиш. / “Физика ва экология”. В «Сборнике материалов Республиканской научно-практической конференции с участием зарубежных ученых». с. 217-218. Нукус, 2013, 11-12 декабрь.
3. https://uz.wikipedia.org/wiki/Elektron_ta%27lim
4. Fizikani o'qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish uslubi: O'quv qo'llanma / O. Quvondiqov; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. – Samarqand: SamDU nashri, 2021. – 439 b.



MAPLE MATEMATIK TIZIMIDA DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI YECHISH

*Sh.M. Imomova, BuxDU Amaliy matematika va
dasturlash texnologiyalari kafedrası dotsenti.*

*M.A. Mardonova, BuxDU Amaliy matematika mutaxassisligi
magistranti.*

Matematik tizimlarning qator afzalliklari mavjudki, bu matematik misollarni yechishda foydalanuvchilarga katta imkoniyat yaratadi. Maple matematik va injener-texnik hisoblashlarni o'tkazishga mo'ljallangan dasturlashning integrallashgan tizimi hisoblanadi. Maqolada Maple matematik tizimida differensial tenglamalarni yechish masalasi haqida ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: Matematik tizim, Maple, differensial tenglama, simvolik yechim, raqamli yechim, funksiya, parametr, dsolve, odeplot, analyzer assistant, options, convert.

Математические системы обладают рядом преимуществ, которые дают пользователям прекрасную возможность решать математические задачи. Maple представляет собой интегрированную систему программирования, предназначенную для проведения математических и инженерно-технических расчетов. В статье представлена информация о решении дифференциальных уравнений в математической системе Maple.

Ключевые слова: Математическая система, Maple, дифференциальное уравнение, символьное решение, численное решение, функция, параметр, odeplot, analyzer assistant, options, convert.

Mathematical systems have a number of advantages that give users an excellent opportunity to solve mathematical problems. Maple is an

integrated programming system designed to perform mathematical and engineering calculations. The article provides information on the solution of differential equations in the Maple mathematical system.

Key words: *Mathematical system, Maple, differential equation, symbolic solution, numerical solution, function, parameter, odeplot, analyzer assistant, options, convert.*

Differensial tenglama bu – bir yoki bir necha noma'lum funksiyalarning hosilalarini o'z ichiga olgan tenglama. Differensial tenglamani yechish funksiyani topishni anglatadi. Differensial tenglamaning tartibi shu tenglamada ishtirok etayotgan eng yuqori darajali hosila bilan aniqlanadi. Oddiy differensial tenglama bu – noma'lum funksiyasi bitta mustaqil o'zgaruvchidan iborat bo'lgan funksiyadir.

Maple matematik tizimi dasturlashsiz katta hajmdagi masalalarni yechish imkoniyatiga ega. Faqat masalalarni yechish algoritmini yozish va uni bir necha bo'laklarga bo'lish kerak. Bundan tashqari yechish algoritmlari funksiya va sistema buyruqlari ko'rinishida hal qilingan minglab masalalar mavjud. U formula, son, matn va grafika bilan ishlash uchun keng imkoniyatli tizimdir[1].

Mapleda oddiy differensial tenglamalarni yechish uchun quyidagi bosqichlardan o'tish kerak: Oddiy differensial tenglamaning tizimini aniqlash; yechimlarini topish; yechimlarni nomlarga ajratish; yechimni grafikda ko'rish.

Oddiy differensial tenglamalar ikki xil ko'rinishdagi yechimga ega bo'lishi mumkin. Analitik (simvolik) hamda aniq (raqamli).

- **Simvolik (analitik) yechimlar** mustaqil o'zgaruvchilarni o'z ichiga olgan tenglamalarni qaytaradi. Bu yechimlar aniq va osonlik bilan boshqarilishi mumkin, masalan, nuqtadagi qiymat yoki yechimning integrali. Shuni ham bilish kerakki, har bir oddiy differensial tenglama yoki oddiy differensial tenglama tizimi analitik yechimga ega emas.



- **Raqamli yechimlar** oddiy differensial tenglamalarni birlashtiradigan protsedurani qaytaradi. Ular sonli integrallashganligi sababli, sonli yechimlar taxminiy hisoblanadi. Aksariyat oddiy differensial tenglamalarning analitik yechimi bo'lmasa ham, sonli yechish mumkin. Agar siz yechimingizning hosilalari yoki integrallarini topishingiz kerak bo'lsa, oddiy differensial tenglama tizimiga hosilalar va integrallar uchun tenglamalarni kiritishingiz kerak.

Boshlang'ich va chegaraviy masalalarni ham, birlamchi differensial algebraik masalalarni ham sonli yechish mumkin. Maple dasturi yordamida differensial tenglamaning boshlang'ich shartlarini inobatga olgan holda uning aniq yechimini aniqlashimiz mumkin. Dastlabki shartga ega bo'lgan oddiy differensial tenglamalar yechish uchun Maple o'zining standart buyruqlarini taqdim qiladi.

Maple muhitida differensial tenglamalarni analitik yechish uchun **dsolve(t,f,options)** buyrug'i ishlatiladi, bu yerda **t** – differensial tenglama, **f** – noma'lum funksiya, **options** – parametrlar. Differensial tenglamalarni tuzishda hosilalarni belgilash uchun **diff** buyrug'i ishlatiladi. Differensial tenglamalarning umumiy yechimi ixtiyoriy o'zgarmasdan, ya'ni differensial tenglama tartibini bildiruvchidan songa bog'liq bo'ladi. Mapleda bunday o'zgarmaslar, odatda, $_S1$, $_S2$,... va hokazo ko'rinishlarda belgilanadi.

dsolve buyrug'i differensial tenglamalar yechimini hisoblanmaydigan formatda chiqarishni amalga oshiradi. Yechim bilan keyinchalik ishlash kerak bo'lsa, (masalan, yechim grafigini qurish kerak bo'lsa) olingan yechimning chap tomonini **rhs(%)** buyrug'i bilan ajratish kerak bo'ladi.

dsolve buyrug'i yechimning fundamental sistemasini topish imkoniyatini yaratadi. Buning uchun **dsolve** buyrug'i parametrida **output=basis** deb ko'rsatish kerak. **dsolve** buyrug'i Koshi masalasi yoki chegaraviy masalani yechadi, agar differensial tenglama bilan birga noma'lum funksiya uchun boshlang'ich yoki chegaraviy shartlar qo'yilgan bo'lsa, boshlang'ich yoki chegaraviy shartlarda hosilani belgilash uchun differensial operator **D** ishlatiladi, masalan, $y''(0)=2$

shartni quyidagicha yozish kerak bo'ladi: $(D@@2)(y)(0)=2$ yoki $y'(1)=0$ shart quyidagicha yoziladi: $D(y)(1)=0$. Eslatib o'tamizki, n – tartibli hosila $(D@@n)(y)$ ko'rinishda yoziladi.

```

> a := diff(y(x), x) + y(x) · sin(x) + sin(2 · x);
      a :=  $\frac{d}{dx} y(x) + y(x) \sin(x) + \sin(2x)$  (1)
>
> dsolve(a, y(x))
      y(x) = -2 cos(x) - 2 + ecos(x) _C1 (2)
>
> b := diff(y(x), x$2) - 2 · diff(y(x), x) + y(x)
      b :=  $\frac{d^2}{dx^2} y(x) - 2 \left( \frac{d}{dx} y(x) \right) + y(x)$  (3)
>
> dsolve(b, y(x))
      y(x) = _C1 ex + _C2 ex x (4)
>

```

1-rasm. dsolve buyrug'i yordamida differensial tenglamalarni yechish.

```

> a := diff(y(x), x$4) - 3 · diff(y(x), x$2) + y(x)
      a :=  $\frac{d^4}{dx^4} y(x) - 3 \left( \frac{d^2}{dx^2} y(x) \right) + y(x)$  (1)
> dsolve(a, y(x), output = basis)
       $\left[ e^{-\frac{1}{2}(\sqrt{5}-1)x}, e^{\frac{1}{2}(\sqrt{5}-1)x}, e^{-\frac{1}{2}(\sqrt{5}+1)x}, e^{\frac{1}{2}(\sqrt{5}+1)x} \right]$  (2)
>
> b := diff(y(x), x$4) + diff(y(x), x$2) = 4 · cos(x)
      b :=  $\frac{d^4}{dx^4} y(x) + \frac{d^2}{dx^2} y(x) = 4 \cos(x)$  (3)
>
> c := y(0) = -2, D(y)(0) = 1, (D@@2)(y)(0) = 0, (D@@3)(y)(0) = 0
      c := y(0) = -2, D(y)(0) = 1, D(2)(y)(0) = 0, D(3)(y)(0) = 0 (4)
>
> dsolve({b, c}, y(x));
      y(x) = 2 - 4 cos(x) - 2 sin(x) x + x (5)

```

2-rasm. Differensial tenglamani fundamental basis sistemasi yordamida va Koshi masalasini yechishga doir misollar.



dsolve buyrug'i differensial tenglamalar sistemasi (yoki Koshi masalasi) yechimini topishi mumkin, agar unda quyidagilar ko'rsatilsa:

dsolve({sys}, {x(t), y(t), ...})

Bu yerda **sys** – differensial tenglamalar sistemasi, **x(t), y(t), ...** – noma'lum funksiyalar majmuasi.

Ko'p turdagi differensial tenglamalarning aniq analitik yechimini topish qiyin. Bunday holda differensial tenglamani taqribiy metodlar orqali yechish mumkin, xususan, noma'lum funksiyani darajali qatorga yoyish orqali.

Differensial tenglamaning yechimini darajali qator ko'rinishida yechish uchun **dsolve** buyrug'ida o'zgaruvchidan keyin **type=series** (yoki oddiy **series**) parametрни ko'rsatish kerak. Qator yoyish darajasi **n**, ya'ni yoyish amalga oshiriladigan daraja ko'rsatkichini ko'rsatish uchun, **dsolve** buyrug'ini oldiga daraja tartibini aniqlash buyrug'i **Order:=n** yoziladi.

Xususi yechimlarni ajratish uchun boshlang'ich shartlarni **y(0)=u₁**, **D(y)(0)=u₂**, **(D@@2)(y)(0)=u₃** va hokazalarni berish kerak bo'ladi.

Darajali qatorga yoyish turi **series** bo'ladi, shuning uchun keyinchalik bu qator bilan ishlash uchun uni **convert(%, polynom)** buyrug'i bilan polinom ajratish, so'ngra esa **rhs(%)** buyrug'i bilan olingan natijaning o'ng tomonini ajratish kerak bo'ladi.

Misol: $y''(x)-y^3(x)=ye^{-x}\cos x$ differensial tenglamaning umumiy yechimini 4-tartibli darajali qatorga yoyish ko'rinishida toping. Yoyishni $y(0)=1$, $y'(0)=0$ boshlang'ich shartlarda amalga oshiring.

Differensial tenglamaning sonli yechimini topish uchun **dsolve** buyrug'ida **type=numeric** (yoki oddiy **numeric**) parametрни ko'rsatish kerak bo'ladi. Bu holda differensial tenglamani yechish buyrug'i quyidagicha ko'rinishda bo'ladi: **dsolve (eq, vars, type=numeric, options)**, bu yerda **eq** – tenglama, **vars** – noma'lum funksiyalar ro'yxati, **options** – differensial tenglamani sonli integrallash metodlarini ko'rsatuvchi parametrlar.



```

> Order := 4:
> a := diff(y(x), x$2) - y(x)^3 = y(x) * exp(-x) * cos(x)
      a := \frac{d^2}{dx^2} y(x) - y(x)^3 = y(x) e^{-x} \cos(x) (1)
=
> f := dsolve(a, y(x), series)
f := y(x) = y(0) + D(y)(0) x + \left( \frac{1}{2} y(0)^3 + \frac{1}{2} y(0) \right) x^2 + \left( \frac{1}{2} y(0)^2 D(y)(0) - \frac{1}{6} y(0) \right. (2)
      + \frac{1}{6} D(y)(0) \left. \right) x^3 + O(x^4)
=
> y(0) := 1: D(y)(0) := 0: f;
      y(x) = 1 + x^2 - \frac{1}{6} x^3 + O(x^4) (3)

```

3-rasm. Differensial tenglamaning umumiy yechimini 4-tartibli darajali qatorga yoyishga doir misol.

Maple muhitida quyidagi metodlar ishlatiladi:

- **method=rkf45** – 4-5 tartibli Runge-Kutta-Felberg metodi;
- **method=dverk78** – 7-8 tartibli Runge-Kutta metodi;
- **mtthod=classical** – 5-tartibli Runge-Kutta klassik metodi;
- **method=gear** va **method=mgear** – bir qadamli va ko‘pqadamli

Gira metodlari.

Differensial tenglamaning sonli yechimi grafigini yasash uchun **Odeplot (dd, [x,y(x)], x=x1..x2)** buyrug‘idan foydalaniladi. Bu yerda funksiya sifatida sonli yechim buyrug‘i **dd:=dsolve({eq,cond}, y(x), numeric)** qo‘llaniladi, undan keyin esa kvadrat qavsda o‘zgaruvchi va noma’lum funksiya **[x,y(x)]** hamda grafik yasash uchun **x=x1..x2** interval ko‘rsatiladi[4].

Masalan: $y'' - x \sin(y) = \sin(2 \cdot x) \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 1$. Berilgan Koshi masalasini sonli va 6-tartibli darajali qator ko‘rinishida haqiqiy yechimini topish va uning grafigini yasash.

dsolve operatori.



dsolve operatorining ko'rinishlari:

- dsolve (ODE)
- dsolve (ODE, $y(x)$, variantlar)
- dsolve ({ODE, boshlang'ich shartlar}, $y(x)$, variantlar). Bu

yerda: ODE – oddiy differensial tenglama.

dsolve buyrug'i oddiy differensial tenglamalar yoki tenglamalar sistemasini yechish uchun qo'llaniladi. **dsolve buyrug'i** quyidagi differensial tenglamalarni yechish muammolarini hal qiladi:

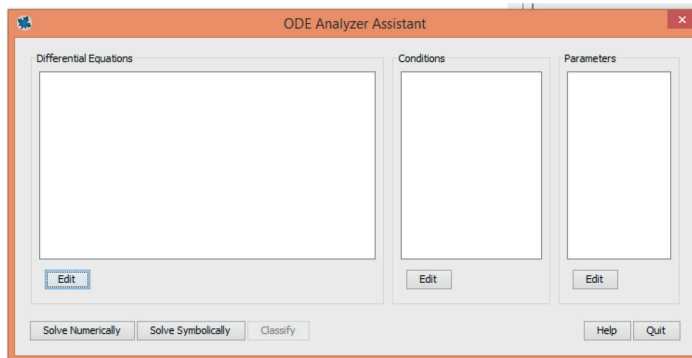
- Yagona oddiy differensial tenglama yoki oddiy differensial tenglama sistemalari uchun yopiq shaklli yechimlarni hisoblashda;
- Oddiy differensial tenglama yoki ularning sistemasini berilgan dastlabki shartlar bilan chegaraviy masalalarni yechishda;
- Polinom koeffitsiyentli chiziqli oddiy differensial tenglama uchun analitik yechimlarni hisoblashda;
- Integral hisoblashlardan foydalangan holda Laplas va Furiye masalalarini yechishda;
- Oddiy differensial tenglamalar va oddiy differensial tenglama tizimlari uchun sonli aniq yechimlarni hisoblashda;
- Oddiy differensial tenglama **Analyzer Assistant** yordamida raqamli va aniq yechimlarni hisoblashda va yechimni grafikda tasvirlashda qo'llaniladi.

Analyzer Assistant bo'limiga **Tools**→**Assistants**→**ODE Analyzer Assistant** ketma-ketligi orqali murojaat qilishingiz mumkin. Sizga quyidagicha muloqot oynasi hosil bo'ladi:

Bu muloqot oynadan foydalanib, differensial tenglamalarning aniq va analitik yechimlarini topishingiz mumkin. Shuningdek, parametrik ko'rinishdagi differensial tenglamalarni ham yechish imkoniyati mavjud. Agar oddiy differensial tenglama bitta bo'lsa, **dsolve buyrug'i** uni tasniflash usullari yoki simmetriya usullari yordamida yechadi. Simmetriya usullaridan foydalanib, **dsolve buyrug'i** birinchi navbatda berilgan differensial tenglamaning simmetriya guruhlarini generatorini



qidiradi va keyin bu ma'lumotlardan uni integrallash yoki hech bo'lmaganda tartibini pasaytirish uchun foydalanadi.



4-rasm. ODE Analyzer Assistant muloqot oynasi.

Berilgan oddiy differensial tenglamalarni yechish uchun quyidagilarni belgilashimiz mumkin:

- Agar oddiy differensial tenglamaning birinchi argumenti to'plam yoki ro'yxat bo'lsa, hatto bitta element bo'lsa ham yechish oddiy differensial tenglama tizimi sifatida ko'rib chiqiladi va javob tavsiflangan tegishli konvensiyalarga amal qiladi.

- $\{x, y(x)\}$ bu yerda o'zgaruvchi va shu o'zgaruvchi qatnashgan funksiya juftligini ifodalaydi. Yopiq shakldagi yechimlar aniq yoki yashirin tenglamalar ketma-ketligi sifatida dsolve tomonidan qaytariladi. Agar yechim topilmasa, bo'sh ketma-ketlik qaytariladi.

- dsolve buyrug'i jimlikda javobni aniq ko'rinishda qaytaradi. Agar yechim o'zgaruvchini ajrata olmasa yoki uning izolyatsiyasi kasr darajalarining inversiyasini talab qilmasa.

- dy/dx da yuqori darajadagi birinchi tartibli oddiy differensial tenglama bo'lsa, yechim parametrik ko'rinishida paydo bo'lishi mumkin.

- Yuqori tartibli oddiy differensial tenglamalar uchun dsolve buyrug'i oddiy differensial tenglamaning tartibini qisqartirishi mumkin, ammo muammoni oxirigacha hal qila olmaydi.

- Chiziqli oddiy differensial tenglama uchun agar dsolve buyrug'i yechim yoki tartibni qisqartirishni topa olmasa, Desol buyrug'i yordamida javob qaytariladi. Desol tuzilmalari chiziqli oddiy differensial tenglama buyurtmalarini qisqartirishni o'z ichiga olgan javoblarda ham paydo bo'lishi mumkin.

- dsolve buyrug'i tomonidan qaytarilgan javoblarda paydo bo'ladigan integrallar Int yordamida ifodalanadi. Bu integrallar ularni hisoblay olmasa yoki yechish jarayonida ularni baholamaslik qulay bo'lib ko'rinisa, paydo bo'ladi.

- Berilgan oddiy differensial tenglamada paydo bo'ladigan suzuvchi nuqtali raqamlar muammoni hal qilishga urinishdan oldin ratsional aniq raqamlarga aylantiradi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, differensial tenglamalarni qo'llash muhim matematik model bo'lib hisoblanadi. Maple matematik tizimida dasturlashsiz differensial tenglamalarni yechish ta'lim oluvchilarda katta ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Imomova Sh.M., Xayotov X.U., Jalolov O.I., Djabborova N.N. Kompyuterli matematik tizimlar. // Darslik. – Buxoro, “Durdona” nashriyoti. 2023. – 220 b.

2. Аладьев В.З. Системы компьютерной алгебры: Maple: Искусство программирования. – М.: Лаборатория базовых знаний. 2006, 792 с.

3. Imomova Sh.M. Matematikani o'qitishda matematik tizimlardan foydalanish. // Pedagogik mahorat. Maxsus son (2022, derkabr). 77-80 betlar.

4. Imomova Sh.M., Rahmonqulova Z.B. Funksiyalarni mathcad muhitida sonli integrallash. // Buxoro DU ilmiy axboroti. №4, 2023. 9-14 betlar.



TA'LIMNI RAQAMLASHTIRISH JARAYONIDA MULTIMEDIALI TA'LIMNING MUHIM JIHATLARI

A.A Karimov, TDIU SF PhD dotsent v.b.

Ushbu maqolada multimediali ta'limning paydo bo'lishi, afzalliklari va bugungi ahamiyati to'g'risids fikr yuritiladi. Ta'limni axborotlashtirish sharoitida multimediali o'qitish vositalaridan foydalanish mexanizmlarini takomillashtirishning me'yoriy asoslarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Multimediali vositalari, elektron ta'lim resurslari, o'quv adabiyotlar va darsliklarni elektron tarzda axborot texnologiyalari asosida takomillashtirish malakali, tajribali va zamonaviy mutaxassislarni tayyorlashda ustuvor vazifalar sifatida belgilanganligini qayd etish joiz. Hozirda multimedia vositalari asosida o'qitishning mazmuni, tarkibiy tuzilishi uzviy hamda ilmiy asoslangan tarzda ifoda etishini taqoza etmoqda.

Kalit so'zlar: *ta'lim, multimediya, platforma, tizim, axborot, media, multimediali ilovalar, ilovalar, raqamli texnologiyalar, metodika.*

В этой статье рассматривается возникновение, преимущества и сегодняшнее значение мультимедийного образования. Особое внимание уделяется разработке нормативных основ совершенствования механизмов использования мультимедийных средств обучения в условиях информатизации образования. Стоит отметить, что совершенствование средств массовой информации, ресурсов электронного обучения, учебной литературы и учебников на основе информационных технологий в электронном виде является важной задачей при подготовке квалифицированных, опытных и современных специалистов мультимедиа. В настоящее время мультимедиа настаивает на том, чтобы обучение на основе инструментов выражалось как в содержании, так и в оформлении.



Ключевые слова: образование, мультимедиа, платформа, система, информация, медиа, мультимедийные приложения, приложения, цифровые технологии, методология.

This article examines the emergence, advantages and current importance of multimedia education. Special attention is paid to the development of regulatory frameworks for improving the mechanisms of using multimedia learning tools in the context of informatization of education. It is worth noting that the improvement of mass media, e-learning resources, educational literature and textbooks based on information technology in electronic form is an important task in the training of qualified, experienced and modern specialists. Currently, multimedia insists that tool-based learning be expressed in both content and content.

Keywords: education, multimedia, platform, system, information, media, multimedia applications, applications, digital technologies, methodology.

Hozirgi sharoitda innovatsion texnologiyalar va multimedia vositalaridan foydalanish dars berish texnologiyalarini yangilashdan biridir. Axborotni tushunish va unlardan zamonaviy bilimlar majmuasi tariqasida foydalanish uchun nafaqat bilim oluvchilar, balki zamonaviy dars beruvchilar ham axborot oqimlarini yo'naltira bilishi lozim. Ushbu vazifalarni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun tajribali o'qituvchilar, dars berish usullari, yuqori darajali o'quv materiallari bo'lishi maqsadga muvofiqdir.

Zamonaviy pedagog xodimlarni tayyorlashda o'quv va axborot faoliyatini zamon talablari darajasida tashkil qilish imkoniyatini oshiradigan texnik va dasturiy vositalar yordamida ishlash ko'nikmasini o'rtirishga alohida e'tibor qaratish lozim.

Jahonda multimedia vositalarining fanda, biznes va ishlab chiqarishda foydalanilayotganligiga ham 35 yildan ziyodroq vaqt

o'tdi. Bugun ayniqsa ta'lim tizimini multimediasiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Keyingi qirq yil ichida "multimedia" yangi ma'nolarga ega bo'ldi. 1970-yillarning oxirida bu so'z bir vaqtning o'zida bir nechta slaydlarning musiqiy trek bilan birga taqdimotini belgilash uchun ishlatilgan. Multimedia an'anaviy aralash media va tasviriy san'at xususiyatlariga ega, ammo uning imkoniyatlari ancha keng. Multimedia taqdimoti istalgan joyda, jonli yoki yozib olingan, analog yoki raqamli formatda efirga uzatilishi mumkin [2, 4].

Multimedianing rivojlanishi natijasida axborotning barcha turlarini o'quvchilarga namoyish etish imkoniyatlari yaratildi. Multimedianing rivojlanishi informatikaning 3 ta tarkibiy qismlaridagi o'zgarishlar tufayli amalga oshirildi. Informatika, hisoblash texnikalari, elektron hisoblash mashinalari, kibernetika tushunchalari bugungi kunda axborot kommunikasiya texnologiyalari, axborot texnologiyalari, Web ilovalar, media texnologiyalari kabi zamonaviy tushunchalar bilan o'rin almashdilar [3, 6].

Anologli texnologiyalardan raqamli texnologiyalarga o'tish jarayonlari AT(axborot texnologiyalari) sohasida tub burilishlar davriga aylandi. Ayniqsa iqtisodiyotning rivojlanishiga muhim turtki bo'ldi. Davlat xizmatlari yo'lga qo'yildi, aynan kommunal to'lovlar va soliq to'lovlari onlayn tizimga o'tkazildi.

Ta'lim sohasida ham juda katta o'zgarishlarning sodir bo'lishiga olib keldi. Masofaviy ta'lim platformasida kredit modul tizimining mukammal ishlashiga keng yo'l ochib berildi. Hemis tizimi orqali dekanatlar tomonidan nazoratning elektron shakli yo'lga qo'yildi. Talabalar barcha fanlardan fanlar mavzulari, amaliy topshiriqlar, amaliyot darslari va boshqa manbalardan istalgan paytda erkin foydalana olish imkoniyatiga ega bo'ldilar[3, 98-102 b.].

Maqolamizning asosiy mohiyati va vazifasi boshqa ta'lim platformalaridan foydalangan holda ularni sifatli va samarali takomillashtira oladigan multimediali vositalar asosida o'qitish tizimi (multimedia platformasi) ga alohida to'xtalib o'tamiz.



Multimediali ilovalar yaratish murakkab jarayon bo'lib, u uzoq vaqtni talab qiladi. Elektron darsliklarga ta'lim jarayonida katta ehtiyoj sezilayotgan hozirgi kunda har bir kompyuter yoki smartfonlarga mo'ljallangan dasturiy vositalarni yaratish davr talabi hisoblanadi.

Shu jumladan, texnika oliy ta'lim muassasalari uchun «Axborot texnologiyalari» fani bo'yicha elektron qo'llanmalar yoki multimediali ilovalarni yaratishga qo'yiladigan pedagogik-psixologik talablar, ularning tuzilishi, shakllari va turlari, yaratish bosqichlarini bir butun yaxlit tizim sifatida ilmiy tahlil etish, elektron darslikning ta'lim bosqichlariga mos xususiyatlari aniqlash va ularni yaratishni takomillashtirish mexanizmlarini ishlab chiqish lozimligini ko'rsatdi. Ayni shu mazmundagi tadqiqotlarimiz keyingi paragrafda o'z ifodasini topgan.

Kompyuter texnologiyalari asosida yaratilgan multimediali ilovalarning afzalliklaridan biri bu mustaqil ta'lim olishni, ijodiy fikrlashni, bilim ko'nikma va malakalarni shakllantirish orqali o'quv materiallari va ilmiy ma'lumotlarni har tomonlama chuqur o'zlashtirilishiga mo'ljallanganligidadir. Shuningdek, ushbu turdagi qo'llanmalar ilmiy ma'lumotlarning jamlanganligi, ta'lim oluvchilarning yoshi va fiziologik xususiyatlarini hisobga olinishi jihatidan an'anaviy o'quv qo'llanmalaridan farqli o'laroq ta'lim beruvchi va oluvchiga qulaylik tug'diradi [2, 105-114 b.].

Multimediali vositalar asosida o'qitishdan quyidagi vazifalar kelib chiqadi: [3]

multimediali vositalari asosida iqtisodiyot yo'nalishlarida barcha fanlarni o'qitishning pedagogik imkoniyatlarini tahlil etish;

iqtisodiyotga oid fanlarni o'qitish metodikasini takomillashtirish;

bo'lajak mutaxassislarning iqtisodiyotda axborot texnologiyalaridan foydalanib kasbiy bilimlarini rivojlantirish modelini takomillashtirish;

axborot texnologiyalari fani asosida boshqa fanlarni o'qitish samaradorligini aniqlash me'zonlarini takomillashtirish.



Ta'limda multimedia texnologiyalaridan foydalanishning afzalliklari qatoriga quyidagilar kiradi [1]:

- Hujjatning deyarli istalgan joyidan matnning boshqa qismiga yoki ma'lumot turiga o'tishga imkon beruvchi o'quv materialini tuzish uchun gipermatn tamoyillarining mavjudligi. Bu ta'lim jarayonining moslashuvchanligini, uning interaktivligini ta'minlaydi;
- Kompyuter ekranida bir vaqtning o'zida ko'rsatiladigan og'zaki ma'lumotlarning audio hamrohligi;
- Murakkab jarayonlarni bilishda interaktivlikni ta'minlovchi video-ma'lumot va animatsiya bilan audio sharhlarning uyg'unligi;
- O'z-o'zini o'qitish va masofaviy ta'lim jarayonida ayniqsa muhim bo'lgan dastur bilan aloqa qilishning istalgan bosqichida joriy o'z-o'zini nazorat qilish qobiliyati;
- O'rganilayotgan materialni yaxshiroq va chuqurroq tushunish; Talabani yangi bilim sohasi bilan aloqa qilishga undash;
- Olingan bilimlar xotirada uzoqroq saqlanadi va keyinchalik qisqa takrorlashdan keyin amaliy qo'llash uchun osonroq tiklanadi;
- Ishlab chiqarish o'qitish va malaka oshirish xarajatlarini kamaytirish.

Shu bilan bir qatorda talabalarning mustaqil o'quv faoliyatini rivojlantirishga, o'zlashtirilgan bilimlarni baholash va ularni amaliyot bilan bog'lashga, ta'lim va tarbiyani o'zaro chambarchas uzviyligini taminlashga, o'zlashtirilgan bilim va ko'nikmalarini mustahkamlashga xizmat qilmog'i keraak[4].

– Multimediali ilovalarlar o'z mazmuni, tayyorlanish sifati darajasiga ko'ra “darslik-o'qituvchi” maqomiga ko'tarilishi, unda ta'limni individuallashtirish tamoyillariga ko'ra mustaqil holda ta'lim olishning hamma xususiyatlari o'z aksini topishi ilmiy nuqtai nazardan asoslandi.

– Elektron o'qitish tizimlarini yaratish, bajariladigan ish mazmuni va undan kutiladigan natijalar ilmiy asoslandi.



– Multimediali ilovalardan masofaviy ta'limda foydalanishning istiqbolli yo'nalishlari belgilandi, masofaviy o'qitishning konseptual asoslari aniqlandi.



1-rasm. Multimediali ilovalarni yaratishga qo'yiladigan takomillashtirilgan asosiy pedagogik talablar

Xulosada shuni ta'kidlash mumkin: multimediali ilovalarni yaratishga va uning dasturiy ta'minotiga qo'yiladigan quyidagi asosiy pedagogik talablar shakllantirildi: mazmunning ilmiyligi; ochiqliq (oydinlik); maqsadga yo'nalganlik; motivlashtirishni ta'minlash; kirish nazoratining mavjudligi; o'qitishni individuallashtirish; o'qitishni hamkorlikda olib borishni ta'minlash; mantiqiy va tizimli fikrlashni shakllantirish; teskari aloqani ta'minlash; yordam tizimining mavjudligi; bilimlar bazasi mavjudligi; intellektual yadroning mavjudligi; pedagogik egiluvchanlik; ikki tomonlama muloqotni ta'minlash; orqaga qaytish imkoniyati; refleksiya mavjudligi; hujjatlashtirish imkoniyati; interfeys mavjudligi; dasturning statistik nusxa olish imkoniyatini

ta'minlash; qidiruv tizimining mavjudligi; relaksasiya blokining mavjudligi va har bir talab mazmuni aniqlashtirildi.

Adabiyotlar:

1. Чебушев, Г. С. Современные средства мультимедиа и их применение/Г.С.Чебушев,А.С.Мохова. - Текст:непосредственный // Молодой ученый. - 2019.-№ 20 (258). - С. 44-47. - URL: <https://moluch.ru/archive/258/59184/>

2. Karimov A.A, Haydarov J.K. “Qurilishda Axborot texnologiyalari” fanidan amaliy va mustaqil mashg’ulotlarni tashkil yetishga qo’yiladigan asosiy pedagogic talablar// Fizika, Matematika va Informatika ilmiy – uslubiy jurnali. – Toshkent, 2021. №5 – B. 105-114. (13.00.00 №2).

3. Karimov A.A. Multimediali ilovalardan masofaviy ta’limda foydalanishning istiqbolli yo’nalishlari // Toshkent davlat pedagogika universiteti ilmiy axborotlari ilmiy-nazariy jurnali. – Toshkent, 2021. №12 – B. 98-102. (13.00.00 №32).

4. Karimov A.A. Multimedia vositalari asosida qurilishda axborot texnologiyalari fanini o’qitish metodikasini takomillashtirish. Pedagogika fanlari bo’yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertasiyasi. Toshkent TDPU. 2023 yil.



**FIZIKA FANIDA MOBIL ILOVALAR HAMDA
ROBOTOTEXNIKA ELEMENLARIDAN FOYDALANISH
HARBIY MUTAXASSISLAR TAYYORLASHNING
POLITEXNIK INNOVATSIYALAR
SOHASI SIFATIDA**

*D.K. Nasriddinov, O'zbekiston Respublikasi FVV
Akademiyasi dotsenti, p.f.f.d. (PhD).*

Ushbu maqolada oliy harbiy ta'lim muassasalarida fizika fanida mobil ilovalar hamda robototexnika elemenlaridan foydalanish harbiy mutaxassislar tayyorlashning politexnik innovatsiyalar sohasi sifatida ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: *politexnik tamoyil, politexnik savodxonlik, politexnik bilim, politexnik ko'nikma, robotlashtirilgan texnomuhit, robototexnik tizimlar.*

В данной статье использование мобильных приложений и элементов робототехники по физике в высших военных учебных заведениях рассматривается как направление политехнических инноваций в подготовке военных специалистов.

Ключевые слова: *политехнический принцип, политехническая грамотность, политехнические знания, политехнические навыки, роботизированная технологическая среда, роботизированные системы.*

In this article, the use of mobile applications and elements of robotics in physics in higher military educational institutions is considered as a direction of polytechnic innovation in the training of military specialists.

Key words: *polytechnic principle, polytechnic literacy, polytechnic knowledge, polytechnic skills, robotic technological environment, robotic systems.*



Fizika ta'limining politexnik yo'nalishini ta'minlash zamonaviy harbiy oliy ta'lim tizimini takomillashtirishning muhim yo'nalishidir. Bugungi kunda malakali bo'lajak harbiy xizmatchilarni tayyorlash har bir davlatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi sur'atlarining o'sishiga olib keladi.

Fizika ta'limida politexnik tamoyilni amalga oshirish bo'yicha barcha muvoffaqiyatlarga erishish 3 ta asosiy vazifalarni bajarish orqali amalga oshiriladi. Ular quyidagilardan iborat[1]:

1) kursantlarni fizika fanini o'qitish orqali politexnik yo'nalishda tayyorlashga bo'lgan zamonaviy talablarga mos ta'lim texno-muhitini tashkil etish (politexnik ta'lim tarkibi, moddiy-texnik ta'minoti, tashkiliy-uslubiy hamda didaktik taminlash);

2) kursantlarga fizika fanini o'qitish orqali politexnik savodxonlik – politexnik bilimlar va ko'nikmalar tizimini rivojlantirish, shuningdek, ma'lum bir politexnik faoliyat turlarini bajarish ko'nikmalarini rivojlantirish;

3) kursantlarga fizika fanini o'qitish orqali ularda robototexnik raqobatchilikni shakllantirish – amaliy ko'rinishdagi masalalarni bajarish, bunda fizika fani bo'yicha bilimlardan foydalangan holda "jamiyat-texnika-tabiati" tizimining o'zaro munosabatlarini inobatga olgan holda kundalik va mehnat faoliyatiga tayyorgarlik ko'rish.

Bu vazifalar fizika fani bo'yicha o'quv mashg'ulotlariga tadbiiq etilganda kursantlarning politexnik tayyorgarligi holatini yoritib beradi: politexnik ta'lim sharoitlari (fan o'quv texno-muhiti), o'quv jarayoni tarkibi (texnik bilimlar, malaka va ko'nikmalar), politexnik ta'limni tashkil etish (uslublari, vositalari, shakllari, amaliy turlari) va uning natijalari.

I.V.Ilin hamda Y.V.Ospennikovalarning, aynan, shu mavzudagi o'rganishlarida oliy harbiy ta'lim muassasalarida fizika fanini o'qitishda politexnik ta'limni o'zlashtirish bo'yicha o'quv jarayonining umumlashgan modeli ishlab chiqilgan. Ushbu modelda texnik bilimlarni egallash politexnik tamoyilni amalga oshirishning bazaviy yo'nalishi sifatida shakllantirish uslublari va qoidalari aniq belgilab berilgan.



Shu bilan bir qatorda, ushbu modelga texnik bilimlarni egallash orqali kursantlarning politexnik madaniyatini oshirishga asos bo'luvchi ta'lim texnologiyasi sifatida qaralmoqda.

Kursantlarda fizika fanini o'rganish orqali texnik bilimlarning shakllanishi odatda politexnik o'rganishlarni amalga oshirish orqali shakllanadi. Politexnik bilim deyilganda odatda kursantlarning texnosfera to'g'risidagi bilimlari ham tushiniladi: texnosfera to'g'risidagi bilimlarning elementlari va o'zoro bog'liqligi, rivojlanish omillari va qonuniyatlari, ilmiy-texnik asoslari va boshqalar.

Politexnik bilimlar kursantlarda dunyoning hozirgi texnik ko'rinishi to'g'risidagi tasavvurlarni vujudga kelishiga asos bo'ladi. Shu bilan birga, kursantlarda yangicha turdagi texnik tafakkurning rivojlanishiga olib keladi.

Oliy harbiy ta'lim muassasalarida fizika fanini o'rganishda politexnik bilimlarni o'zlashtirish orqali kursantlar alohida texnik ob'ektlar bilan ishlashning boshlang'ich ko'nikmalariga ega bo'lishi, fizika faniga oid bo'lgan ilmiy izlanishlarda uskuna va orroratli texnika ob'ektlari bilan ishlash ko'nikmalarini egallashi lozim. Kursantlar ma'lum bir murakkablikka ega bo'lgan texnik vazifalarni yechish bilim va ko'nikmalarini egallashi, ma'lum bir yo'nalishdagi politexnik loyihalarda ishtirok etishi lozim.

Kursantlarning politexnik tayyorgarligi ularda texnik bilim va malakalarning shakllanishiga bog'liq. Bunday tayyorgarlik kursantlarda texnik innovatsiyalar bilan tanishish, ularni chuqur o'rganib chiqish orqali shakllanadi.

Zamonaviy texnomuhit shakllanishining muhim yo'nalishlaridan biri bu robototexnikadir. Robotsozlik ishlab chiqarishning mustaqil yo'nalishi sifatida vujudga keldi va doimiy rivojlanmoqda. Hozirgi kunda dunyo tajribasida robototexnika tamomila yangi bosqichga o'tdi. Natijada, robotlashgan tizimlar universal va samarali, nafaqat ishlab chiqarish, balki maishiy ehtiyojlarda foydalanishga imkon beruvchi omillar yuzaga keldi.



Robototexnik tizimlar zamonaviy texnomuhitning ajralmas bo'lagiga aylanib bormoqda. Jamiyatning robototexnik tizimlarga bo'lgan yuqori qiziqishi robototexnika rivojini aniqlab beradi[2].

Robotlashtirilgan texno-muhit bu yaqin kelajakdagi insoniyatning yashash muhitidir. Shu bilan bir qatorda, robototexnikaga oid bo'lgan quyidagi ijtimoiy-pedagogik muammolar mavjud:

1) robotlashtirilgan tizimlarni ishlab chiqarish uchun malakali kadrlarni tayyorlash;

2) robotlashtirilgan tizim xizmatlaridan foydalanishni oshirish uchun iste'molchilarning texnik madaniyatini oshirish.

Robototexnikaning ta'lim imkoniyatlari texnik innovatsiyalar yo'nalishi sifatida juda yuqori hisoblanadi. Ammo hozirgi vaqtda, asosan, mustaqil ta'lim ko'rinishida loyihaviy robototexnika rivojlanmoqda. Robototexnikani fizika fani ta'limida qo'llash uslublari va texnologiyasi ma'lum maqsadga yo'naltirilgan pedagogik izlanishlar predmetiga aylanmadi. Robototexnikani ta'lim sohasida qo'llash yo'nalishi va usullari hali ma'lum emas. Robototexnikani o'quv jarayoniga tadbqiq etish – bir qator fanlarni o'qitish orqali bilim va ko'nikmalarni birlashtiruvchi politexnik ta'lim nazariyasi va uslubiyotining yangi yo'nalishi hisoblanadi. Uni ishlab chiqishda robototexnik tizimlarning o'z texnomuhitida ma'lum miqyosda keng tarqaluvchi ob'ekt sifatida yangi va muhim xususiyatlari, jumladan, uni o'rganishda turli fan sohalarini qo'llash imkoniyatlari, shuningdek turli darajadagi oliy harbiy ta'limning o'ziga xos jihatlari hisobga olinishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ершов М.Г. Использование робототехники в преподавании физики. // Текст научной статьи по специальности «Компьютерные и информационные науки». Москва, 2012.

2. Дерягин А.В. Цифровые технологии в учебном физическом эксперименте. / Монография. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. – 154 с.



**“FIZIKADAN LABORATORIYA VA NAMOYISH”
TAJRIKALARINI O‘RGANISHDA FANLARARO
ALOQADORLIKDAN FOYDALANIB O‘QUVCHILARNING
KASBIY KOMPETENSIYASINI SHAKLLANTIRISH**

*M.Saidaripova, Toshkent shahar Yunusobod tumani
63-sonli maktabning fizika o‘qituvchisi.*

Ushbu maqolada umumtalim maktab fizika o‘quvchilarida “Fizikdan laboratoriya va namoyish” tajribalarini bajarishda kuzatish, tushuntirish kompetensiyasini shakllantirishda fanlararo aloqadorlikdan foydalanish masalasi ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: laboratoriya, namoyish, jarayon, kompetensiya, fizik jarayon, fizik hodisa, kuzatish, tajriba, tushunish, fizik ob‘ekt.

В данной статье рассматривается вопрос использования междисциплинарной коммуникации в формировании наблюдательно-объяснительной компетентности при выполнении экспериментов «Наблюдение за выполнением лабораторных и демонстрационных опытов физиком» экспериментов у учащихся-физиков общеобразовательной школы.

Ключевые слова: лаборатория, демонстрация, процесс компетентность, физический процесс, физическое явление, наблюдение, эксперимент, понимание, физический объект.

This article discusses the issue of using interdisciplinary communication in the formation of observational and explanatory competence when performing experiments “Observation of laboratory and demonstration experiments by a physicist” experiments among physics students of a secondary school.

Key words: laboratory, demonstration, process competence, physical process, physical phenomenon, observation, experience, understanding, physical object.

Hozirgi kunda ta'lim jarayonlariga kompetensiyaviy yondashuvlarni izchil tadbiq etish orqali o'quvchilarni har tamonlama yetuk mutaxassis etib tayyorlash dolzarblik kasb etmoqda. Maktabgacha va xalq ta'limi vazirligida ta'lim yo'nalishi uchun DTS asosida 2023-yilda ishlab chiqilgan "Fizika" fanidan o'quv dasturida ham o'quvchilarda fizika faniga oid umumiy kompetensiyalarni shakllantirish nazarda tutilgan bo'lib, uni amalga oshirish orqali kompetentli o'quvchilarni tayyorlash maqsad qilingan [1].

Fizika faniga oid ilmiy-pedagogik tadqiqotlarda ham o'quvchilarda kompetensiyalarni shakllantirish masalalari chuqur tadqiq etilgan bo'lsada, aynan fizika faniga oid umumiy kompetensiyalarning metodologik asoslari, ya'ni ushbu kompetensiyalarning mohiyati va xususiyatlari yetarlicha ochib berilmagan. Natijada, turli tadqiqotlarda fizika faniga oid umumiy kompetensiyalarni tayanch va boshqa kompetensiyalar orqali izohlash holatlari uchramoqda.

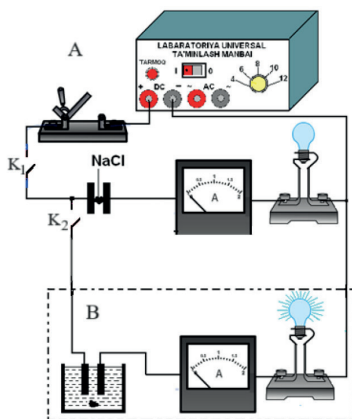
Mamlakatimizda amalda qo'llanilayotgan DTS dan kelib chiqqan holda aytish mumkinki, o'quvchilarning fizika faniga oid umumiy kompetensiyalar turlarini quyidagicha tizimlashtirishimiz mumkin:

Fizika fanigan "Laboratoriya va namoyish" tajribalarini bajarishdagi umumiy kompetensiyalar:

1. Fizikadan "Laboratoriya va namoyish" tajribalarini kuzatish, tushunish kompetensiyasi;

2. "Laboratoriya va namoyish" tajribalarida foydalaniladigan o'lchov asboblari amaliyotda qo'llay olish kompetensiyasi;

3. "Laboratoriya va namoyish" tajribalar o'tkazish, fizik kattaliklarni o'lchash va xulosalar chiqarish kompetensiyasi.



4. "Laboratoriya va namoyish" tajribalaridan olingan natijalarni hisoblay olish kompetensiyasi.

Quyida kuzatish, tushunish va tushuntirish soʻzlarining lugʻtiy maʼnolari toʻgʻrisida qisqacha tushuncha berib oʻtamiz.

Kuzatish – obʼektiv borliqdagi narsa-hodisalarni tizimli, uzluksiz, tartibli, mukammal idrok qilish jarayoni; psixoloqik-pedagogik tadqiqotlardagi asosiy emperik metodlardan biri. Kuzatish keng maʼnoda tabiiy pedagogik hodisalar va jarayonlardagi oʻzqarishlarni qayd etish tarzida ham amalga oshirilib, pedagogika sohasida muhim metod sifatida qoʻllaniladi. Kuzatishda maxsus jihozlar, laboratoriya anjomlari hamda muayn texnik vositalar yordamida turli eksperimental tadqiqotlarning natijalari olinadi.

Tushunish – 1) oʻquv-tarbiya jarayonida idrok yoki tafakkur oʻbehti hisoblangan narsa va hodisalar haqida yangi tasavvur, tushuncha, hukmlar hosil qilish imkoniyati, hodisalarni belgilariga koʻra boshqa narsa, hodisalardan farqlashga oid tushunchaga ega boʻlish;

2) ayrim jarayonlar, hodasalar orasidagi aloqadorlik, voqea va hodisalarning kelib chiqish sabablari, matn yoki oʻquv materiallari mazmunining mohiyatini ochish kabilarga asoslangan ruhiy holat.

Tushuntirish – oʻquvchi va talabalarga soʻz vositasida oʻquv materiallarini tushuntirish, sharhlashdan iborat pedagogik metodika. Shu bilan birga, ilm-fan va taʼlim-tarbiyaning asosiy vazifasi hisoblanadi. Tushuntirishning shakllari: ilmiy tushuntirish, ratsional tushuntirish.

Bitta maqola doirasida yuqoridagi barcha kompetensiyalarni izohlashning imkoniyati yoʻq. Shu sababli, biz ushbu maqolada, oʻquvchilarda fizik jarayon va hodisalarni kuzatish, tushunish va tushuntirish kompetensiyasining metodologik asoslarini ochib berishga harakat qilamiz.

Ushbu kompetensiyaga oid eng umumiy jihatlar haqida shuni aytish mumkinki, oʻquvchilar laboratoriya va namoyish tajribalarini bajarish orqali atrof-olamda yuz berayotgan voqea, hodisa va jarayonlar



haqida dastlabki ma'lumotlarni qabul qiladi, ya'ni kuzatish olamni bilishda eng keng qo'llaniladigan empirik usuldir [2]. Ushbu usulda laboratoriya va namoyish tajribalarini bajarishda, ya'ni o'quvchi biror fizik jarayon yoki hodisa qanday bo'lsa, shundayligicha (unga ta'sir etmasdan, aralashmasdan) ob'ektiv tarzda o'rganadi. Natijada, kuzatish o'quvchining ixtiyori, hissiyoti, xohish-irodasiga bog'liq bo'lmagan holda, fizik hodisa, jarayonlarning ob'ektiv xossa va aloqalariga oid bilimlarga ega bo'lish imkoniyatini beradi. Ushbu usul sezgi a'zolarining ma'lumotlariga tayanadi. Kuzatish jarayonida o'quvchi bilish ob'ektiining nafaqat tashqi tomonlari haqida, balki pirovard maqsad sifatida uning muhim xossa va munosabatlari haqida ham bilim oladi. Kuzatish bevosita yoki turli asboblardan va boshqa texnik uskunalar yordamida bilvosita amalga oshirilishi mumkin.

Bir qarashda, kuzatish usulidan foydalanish oddiy bo'lib tuyulsada, uni amalga oshirishning o'ziga xos talablari mavjud bo'lib, ularga kuzatish ob'ektiining aniqligi, qayta kuzatish orqali yoki boshqa metodlar (masalan, eksperiment) yordamida nazorat qilish mumkinligi kabilarni aytish mumkin [3]. Biz shu talablardan kelib chiqqan holda, fizikada kuzatish usulini quyidagi bosqichlarda amalga oshirish lozim, – deb hisoblaymiz.

Fizikada kuzatish usulidan foydalanish bosqichlari:

1-bosqich: Fizikaviy laboratoriya yoki namoyish tajribalarini tanlash.

2-bosqich: Tanlangan laboratoriya va namoyish tajribalaridan o'rganishda lozim bo'lgan hodisa yoki jarayonni aniqlab olish.

3-bosqich: O'rganishi aniqlangan laboratoriya yoki namoyish tajribalarni bajarish jarayoni.

4-bosqich: O'rganishda laboratoriya va namoyish tajribalaridan olingan ma'lumotlarni qayta ishlash.

Endi, ushbu bosqichlarni laboratoriya va namoyish tajribalarida bajarishga to'xtalib o'tamiz.



Fizikaviy ob'ekt sifatida (fanlararo) fizika va kimyo fani bilan bog'liq bo'lgan mavzu tanlab olindi.

Mavzu: Suv va tuzning suvdagi eritmasi elektr o'tkazuvchanligini taqqoslash.

Kerakli asbob va materiallar: "Fizika" kabineti o'g'uv jihozlar majmuasi elektr bo'limidan tok manbai (o'zgarmas, o'zgaruvchan 4-12V), ampermetr, kalit, taglikka o'rnatilgan past kuchlanishli lampa, ulovchi simlar.

Ishdan maqsad: Suv va tuz eritmasi yoki kislotaning elektr o'tkazuvchanligini o'rganish.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Rasmda ko'rsatilgan zanjirni daftaringizga chizib oling.
2. **A** qismini yig'ing.
3. Tok manbai va (K_1) kalitni ulang.
4. Quruq osh tuzi kristalini elektrodlar orasiga joylashtirilsa, zanjirdan tok o'tishi kuzatilmaydi (ampermetr strelkasi qo'zgalmaydi) va lampochka yonmaydi.
5. Kalit (K_1)ni uzing.
6. Zanjirning ikkinchi **B** qismini yig'ing.
6. Tok manbai va (K_1) kalitni ulang.
7. Tuz kristalini suv solingan idishga soling va elektrodslarni ulang, kalitni qo'shing va lampochka yonisini kuzating.
8. Tajribani bir necha marta takrorlang.

Savollarga javob bering.

1. Yuqorida bajarilgan ikki tajribaning bir-biridan farqini taqqoslang va tushuntirib bering (Nima uchun birinchi tajribada lampochka yonmaydi, ikkinchi holatda yonadi).

2. Distillangan suv va tok o'kazmaydigan suyuqliklarning xossalarini tushuntiring.

3. Elektrolit nima?

4. Elektrolitlar eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi mexanizmini tushuntiring.



5. Elektrolit eritmalarining qarshiligi nimalarga bog'liq.

6. Elektrolitlarni texnikada qo'llanilishi to'g'risida misollar keltiring.

O'quvchi kuzatish orqali fizik tajribalar yoki jarayonni tushunishi uchun avvalambor, laboratoriya ishlari yoki namoyish tajribalaridan birini tanlab olishni va u tanlab olingan zanjirni yig'a bilishi kerak.

Masalan: fizika molekulyar bo'limidan "Suv va tuzning suvdagi eritmasi elektr o'tkazuvchanligini taqqoslash" (rasm). Bunda o'quvchilar birinchi o'rinda zanjir nimalardan va qanday o'lchov asboblariidan iborat ekanligini bilishi kerak. Zanjir bilan tanishib manbaa, kalit, voltmeter, ampermetr va qarshilik (lampochka)dan iborat ekanligini aniglash kerak. Bunday o'lchov asboblari orqali qanday fizik kattaliklarni o'lchashligini bilishi kerak. Zanjirdagi tok kuchini ampermetr bilan, kuchlanishni esa voltmeter bilan o'lchashni bilishlari kerak.

Tanlangan fizikaviy ob'ektdagi o'rganish lozim bo'lgan hodisa yoki jarayonni aniqlab olish bosqichi. Fizikaviy ob'ektni kuzatish ob'ekti sifatida tanlab olgandan so'ng, ushbu ob'ektda sodir bo'ladigan ko'psonli hodisa va jarayonlar orasidan aynan mavzu yoki bo'limga tegishli bo'lganlarini aniqlash ham juda muhim hisoblanadi.

"Suv va tuzning suvdagi eritmasi elektr o'tkazuvchanligini taqqoslash" laboratoriya ishida nafaqat elektrodinamika qonunlari, balki boshqa fizik hodisa va jarayonlar ham sodir bo'ladi. Ushbu holatda o'quvchilar tomonidan tanlab olingan fizik ob'ektda sodir bo'layotgan hodisa va jarayonlar orasida qaysilarini kuzatish lozimligini bilishlari kerak. Yuqoridagi misollardan kelib chiqqan holda aytadigan bo'lsak, "Suv va tuzning suvdagi eritmasi elektr o'tkazuvchanligini taqqoslash" nomli laboratoriya tajribadasida foydaniladigan o'lchov asboblari va ularni ishlata bilishni anqlab oladilar.

Amalda fizik ob'ektda sodir bo'layotgan turli hodisa va jarayonlar qanchalik to'g'ri tanlab olinsa, ularning mohiyatini tushunish imkoniyatlari shunchalik yuqori bo'ladi.



O'rganishi aniqlangan fizik hodisa yoki jarayonni kuzatish. Ushbu bosqichda o'rganishi aniqlangan fizik hodisa yoki jarayon kuzatiladi. Kuzatishning qay darajada bo'lishi ko'p jihatdan o'quvchilarning kuzatilayotgan fizik hodisa yoki jarayon to'g'risida oldindan ega bo'lgan bilimlariga, ularning diqqatiga, faol fikrlashiga bog'liq. Sodir bo'layotgan hodisa yoki jarayonlar haqida o'quvchilar tafakkurida turli savollar, tushunmovchiliklar va mavhumliklar yuzaga keladi. Ushbu fikriy operatsiyalarni tahlil qilish natijasida o'quvchilarda fizik hodisa va jarayonlar mohiyatini biror darajada anglash holati sodir bo'ladi. Aynan shu holatdan boshlangan jarayon o'quvchilar tafakkurida tushunish bosqichini boshlab beradi.

Yuqoridagi misoldan kelib chiqadigan bo'lsak, Suv va tuz eritmasi yoki kislotaning elektr o'tkazuvchanligini o'rganish, deb nomlangan elektr zanjiri asosida quyidagi qonun va qoidalarni o'quvchilar tushunishlari lozim:

- qattiq jismlar nima va ularda tok o'tkazish mexanizmi qanday tushuntiriladi;
- suyuqliklarda tok o'tkazish mexanizmi qanday tushuntiriladi;
- tok kuchi va kuchlanish ta'rirlari;
- zanjirda tok kuchi paydo bo'lishi va yo'nalishi to'g'risidagi tushuncha;
- tok kuchi va kuchlanishni o'lchash asboblari haqida;
- ampermetr va voltmeter o'lchov asboblari zanjirga qanday ulanishini;
- zanjirda tok kuchi va kuchlanish o'zaro qanday bog'liqligini;
- tok kuchi va kuchlanish birliklari to'g'risida (SI va SQS sistemalarida).

O'quvchi yuqorida keltirilgan misollar doirasida tushunsa va harakatning ushbu turiga oid har qanday muammoli vaziyatlarda qo'llay olish qobiliyatiga ega bo'lsa, demak unda aynan shu mavzuga oid tushunish kompetensiyasi shakllangan bo'ladi.



O'quvchilarda fanga oid kompetensiyalarni shakllantirishda tushunishdan tashqari, tushuntirish kompetensiyalarini ham tizimli shakllantirish muhim hisoblanadi. Umumiy holda tushuntirish – atrof olamda sodir bo'layotgan voqea va hodisa yoki jarayon mohiyatini mantiqiy-metodologik asosda izohlash demakdir.

Xulosa qilib aytish mumkinki, o'quvchilarda fizik laboratoriya va namoyish tajriba, hodisalarni kuzatish, tushunish va tushuntirishga oid kompetensiyalarni shakllantirish fizik bilimlarni puxta egallashda va boshqa kompetensiyalarni ham shakllantirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Umumiy o'rta ta'lim maktablari fizika fani o'qituvchilarini tabaqalashtirilgan uzluksiz kasbiy rivojlantirish kursining ishchi o'quv dasturi. 2023.
2. Olimov B.A. Physics Laboratory and Demonstration Experiments Organization on the Basis of International Technology. Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology. ISSN: 1001-4055. Vol. 44No. 6 (2023)
3. Najmiddinov, M.K. Formation of students' subject competencies in the field of physics with the help of virtual laboratory work. ISJ Theoretical & Applied Science, 2023, 11 (127), 189-191.



TA'LIM JARAYONIDA "OLIY MATEMATIKA" VA "FIZIKA" FANLARINI INTEGRATSIYAVIY YONDOSHUV ASOSIDA O'QITISH

*E.O. Sharipov, QarMII "Oliy matematika" kafedrası mudiri,
dotsent,*

*Sh.O. Xolbekov, QarMII "Oliy matematika" kafedrası katta
o'qituvchisi.*

Ushbu maqolada "Oliy matematika" va "Fizika" da fanlararo integratsiya asosida masalalarni yechishni tashkil etish bo'yicha namuna keltirilgan.

Kalit so'zlar: *ellips, burchak tezlik, parametrik tenglama, egrilik radiusi, tezlik, tezlanish, tangensial tezlanish.*

В данной статье представлен пример организации решения задач на основе междисциплинарной интеграции «Высшей математики» и «Физики».

Ключевые слова: *эллипс, угловая скорость, параметрическое уравнение, радиус кривизны, скорость, ускорение, касательное ускорение.*

The presented article provides an example of organizing problem solving based on an interdisciplinary conference of "Higher Mathematics" and "Physics"

Key words: *ellipse, angular velocity, parametric equation, radius of curvature, velocity, acceleration, tangential acceleration.*

Globalashuv sharoitida oliy ta'lim tizimida ham boshqa sohalar qatori masofaviy ta'lim olish taqoza etilmoqda. Shuni ta'kidlash kerakki, Respublikamizda masofaviy ta'lim shaklidan foydalanishning asosiy maqsadi «ta'limning uzluksiz mavjudligini ta'minlash va ta'lim sifatini yaxshilashdir» [1].



Hozirgi kunda talabalar fanlarni chuqur o'zlashtirishi uchun o'quv rejada mustaqil ishga yetarlicha katta soat ajratilgan. Talaba auditoriyada egallagan nazariy va amaliy bilimlarini yanada mustahkamlash maqsadida o'z ustida ko'proq ishlashi zarur [2].

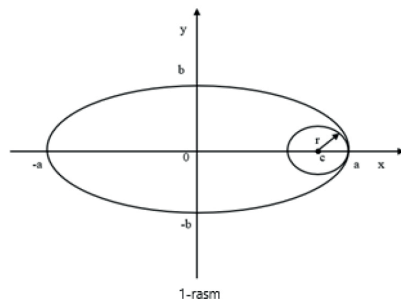
Texnika oliy ta'lim muassasalari talabalari o'quv rejaga asosan birinchi semestrda o'qiydigan "Oliy matematika" fanining "Vektorlar", "Fazoda nuqtadan tekislikgacha masofa" hamda "Tekislikda nuqtadan to'g'ri chiziqgacha masofa" kabi mavzulararo hamda "Oliy matematika" va "Fizika" ning fanlararo integratsiyalarini keltiramiz.

Bu jarayonda, ayniqsa, "Oliy matematika" fani bo'limlari o'zaro bir-biriga chambarchas bog'liq, chunki vektorlar tushunchasi to'g'ri chiziq, tekislik hamda "Fizika" fanining kuch tushunchalari bilan bevosita aloqador. Shu bois quyidagi masalani integratsiyalashgan yondoshuv asosida yechilishini keltiramiz.

Masala.
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (1)$$

ellipsning ox va oy o'qlari bilan kesishgan nuqtalaridagi egrilik radiusi topilsin (1-rasm) [5].

Yechish: 1-usul. $A(a;0)$ ellips nuqtasida egrilik radiusini topish uchun markazi ellipsni $F(c;0)$ fokusida $r = a - c$ radiusli aylana chizamiz. $(x-c)^2 + y^2 = (a-c)^2$. Ellips va aylana tenglamalarini birgalikda yechamiz.



$$\begin{cases} \left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1 \\ (x-c)^2 + y^2 = (a-c)^2 \end{cases}$$

Bu sistemadagi ikkinchi tenglamadan y^2 ni topamiz:



$$y^2 = (a-c)^2 - (x-c)^2$$

y^2 ning ushbu ifodasini birinchi tenglamaga keltirib qo'yamiz:

$$\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \frac{(a-c)^2 - (x-c)^2}{b^2} = 1 \text{ yoki}$$

$$b^2x^2 + a^4 - 2a^3c + a^2c^2 - a^2x^2 + 2a^2cx - a^2c^2 = a^2b^2$$

Ellipsning egrilik radiusini aniqlash uchun dastlab C parametrni aniqlash kerak. Buning uchun kvadrat uchhadni quyidagi ko'rinishda yozib olamiz:

$$(b^2 - a^2)x^2 + 2a^2cx + a^2(a^2 - 2ac - b^2) = 0.$$

Bu kvadrat tenglama faqat bitta $x = a$ yechimga ega bo'lishi kerak. Buning uchun diskriminant nolga teng bo'lishi shart:

$$D = (2a^2c)^2 + 4(b^2 - a^2)a^2(a^2 - 2ac - b^2) = 0.$$

Bu tenglikdan C parametrni aniqlaymiz:

$$4a^2(a^2c^2 + (a^2 - b^2)(a^2 - 2ac - b^2)) = 0$$

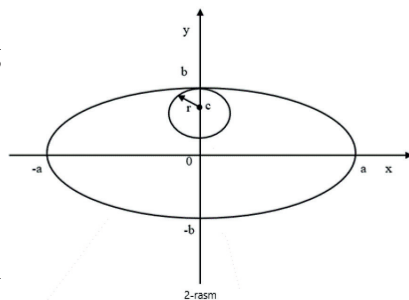
bundan, $a^2c^2 - 2a(a^2 - b^2)c + (a^2 - b^2)^2 = 0$ yoki $(ac - (a^2 - b^2))^2 = 0$.

$$\text{Natijada } c = \frac{a^2 - b^2}{a}.$$

C parametrning topilgan qiymatidan foydalanib, ellipsning egrilik radiusini aniqlaymiz:

$$r = a - \frac{a^2 - b^2}{a} = \frac{b^2}{a}.$$

Xuddi shunday oy o'q bilan



ellipsning egrilik radiusini aniqlaymiz (2-rasm). Buning uchun ellipsning $B(0;b)$ nuqtasidan o'tib, markazi $M(0;c)$ nuqtada $r = b - c$ radiusli aylana tenglamasi $(x-0)^2 + (y-c)^2 = (b-c)^2$. Bu aylana bilan ellips tenglamasini

$$\text{birgalikda yechamiz: } \begin{cases} \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \\ x^2 = (b-c)^2 - (y-c)^2 \end{cases}.$$

Bu sistemaning ikkinchi tenglamasidagi x ning ifodasini birinchi tenglamaga keltirib qo'yib, $\frac{(b-c)^2 - (y-c)^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ni hosil qilamiz.

Bundan $(a^2 - b^2)y^2 + 2b^2y + b^2(b^2 - 2b - a^2) = 0$ munosabatni keltirib chiqaramiz. Bu kvadrat tenglamada $y = b$ qiymatga ega bo'lishi uchun:

$$D = (2b^2)^2 - 4 \cdot (a^2 - b^2) \cdot b^2 \cdot (b^2 - 2b - a^2) = 0.$$

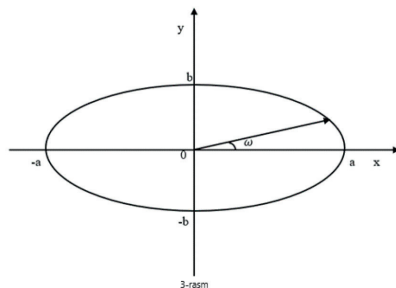
$$\text{Bundan } c \text{ parametr } 4b^4c^2 = 4 \cdot (a^2 - b^2) \cdot b^2 \cdot (b^2 - 2b - a^2) \Rightarrow \Rightarrow b^2c^2 - 2b(b^2 - a^2) + (b^2 - a^2) = 0 \Rightarrow (b - (b^2 - a^2))^2 = 0.$$

Natijada $c = \frac{b^2 - a^2}{b}$ tenglik kelib chiqadi. Bundan

$$r = b - c = b - \frac{b^2 - a^2}{b} = \frac{a^2}{b} \text{ ellipsning egrilik radiusi topiladi.}$$

2-usul. Buning uchun ellips bo'ylab o'zgarmas ω burchak tezlik bilan harakatlanayotgan moddiy nuqta harakatini kuzatamiz (3-rasm) [5].

Moddiy nuqtaning harakat tenglamasi, ellipsning parametrik



tenglamasiga ko'ra quyidagicha bo'ladi:
$$\begin{cases} x = a \cos \omega t \\ y = a \sin \omega t \end{cases}.$$

Hosilaning mexanik ma'nosiga ko'ra, shu momentda uning tezligi

$$\begin{cases} v_x = -a\omega \sin \omega t \\ v_y = b\omega \cos \omega t \end{cases}$$

va shu momentda uning tezlanishi

$$\begin{cases} a_x = -a\omega^2 \cos \omega t \\ a_y = -b\omega^2 \sin \omega t \end{cases}.$$

$t = 0$ bo'landa moddiy nuqta ellipsning bizni qiziqtirayotgan nuqtasida bo'ladi. Shuning uchun $t = 0$ bo'lganda moddiy nuqta tezligi

$$\begin{cases} v_x = 0 \\ v_y = b\omega \end{cases} \text{ va tezlanishi } \begin{cases} a_x = -a\omega^2 \\ a_y = 0 \end{cases} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Bu vaziyatda moddiy nuqtaning tezligi oy o'qi musbat yo'nalishi bo'ylab yo'nalgan, tezlanishi esa ox o'qining manfiy yo'nalishi bo'ylab yo'nalgan bo'ladi.

Tezlik va tezlanish o'zaro perpendikulyar ekanligidan ham bilish mumkinki, bu nuqtada tangensial tezlanish nolga teng. To'liq tezlanish normal tezlanishga teng. Tezlanish vektor kattalik bo'lgani uchun uning oldidagi manfiy ishora faqatgina tezlanishning yo'nalishiga bog'liq bo'ladi. Tezlik va tezlanish vektorining moduli, ya'ni son qiymati mos ravishda $v_y = b\omega$ va $a_x = a\omega^2$ ga teng bo'ladi. Ellipsning ox o'qi bilan kesishuvchi $(a;0)$ nuqtaning egrilik radiusini aniqlash uchun normal

tezlanish formulasining skalyar ko'rinishidan foydalanamiz: $a_x = \frac{v_y^2}{r}$.

$$\text{Bundan } r = \frac{v_y^2}{a_x} = \frac{(b\omega)^2}{a\omega^2} = \frac{a^2}{b}.$$



Xuddi shu usulda ellipsning oy o'qi bilan kesishgan nuqtasining egrilik radiusini aniqlash mumkin. Bunda $t = \frac{\pi}{2\omega}$ deb olinsa, moddiy nuqta ellipsning biz qiziqayotgan nuqtasida bo'ladi.

$$\begin{cases} v_x = -a\omega \sin \omega \frac{\pi}{2\omega} = -a\omega \\ v_y = b\omega \cos \omega \frac{\pi}{2\omega} = 0 \end{cases} \quad \text{va} \quad \begin{cases} a_x = -a\omega^2 \cos \omega \frac{\pi}{2\omega} = 0 \\ a_y = -b\omega^2 \sin \omega \frac{\pi}{2\omega} = -b\omega^2 \end{cases}.$$

Bu vaziyatda moddiy nuqtaning tezligi oy o'qining manfiy yo'nalishi bo'ylab yo'nalgan, tezlanish esa, ox o'qining manfiy yo'nalishi bo'ylab yo'nalgan bo'ladi.

Ellipsning oy o'qi bilan kesishuvchi $(0;b)$ nuqtaning egrilik radiusini aniqlashda tezlik va tezlanish vektorining moduli, ya'ni son qiymati mos ravishda $v_x = a\omega$ ba $a_y = b\omega^2$ ga teng bo'lib, bunda normal tezlanish formulasining skalyar ko'rinishidan foydalanamiz:

$$a_y = \frac{v_x^2}{r}. \text{ Bundan } r = \frac{v_x^2}{a_y} = \frac{(a\omega)^2}{b\omega^2} = \frac{a^2}{b} \text{ kelib chiqadi.}$$

Shu o'rinda professor-o'qituvchilarga mavzular ketma-ketligini e'tiborga olib, talabalarining mustaqil ishini bajarishida fanlararo integratsiyaga e'tibor qaratishini tavsiya qilamiz.

"Oliy matematika" fanida ellipsning egrilik radiusini aniqlash bilan "Fizika" fanining ellips bo'ylab o'zgarmas ω burchak tezlik bilan harakatlanayotgan moddiy nuqta harakati tushunchalariga qo'llash talaba bilimini oshishiga, shu fanlardan zarur malaka va ko'nikmalarning hosil bo'lishiga xizmat qiladi.

Fanlararo integratsiyani tashkil etish OTM larda ta'lim jarayoni sifatini, samaradorligini oshirib, talabalarining matematik fikrlashlarini o'stiradi, amaliy masalalarning yechimlarini topish ko'nikmasini hosil qiladi. Talaba darsdan tashqari vaqtda shunga o'xshash misol va masalalarni yechishi uning ushbu fanlardan egallaydigan bilimlarini yanada mustahkamlaydi.



Mustaqil ish. “Oliy matematika” fanining “Egri chiziqli integrallar” mavzusi bilan “Fizika” fanining “Markaziy maydonda bajarilgan ishni hisoblash” mavzusini integratsiyalashgan yondoshuv asosida tashkil etish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktyabrdagi “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PF-6079-son Farmoni.

2. Sharipov E.O., Shodiyev S.Yu. Talaba mustaqil ishini bajarishda fanlararo integratsiya jarayonining ahamiyati. // Fizika, matematika va informatika. – Toshkent, 2023. – №2. – B. 56-61.

3. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. – Физика в примерах и задачах. 2-е изд. 1983 г.

4. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. – Высшая математика и упражнения и задачах. В 2 ч.1: Учеб.пособие для вузов - 6-е изд. – М. “Мир и Образование”, 2003 г.

5. Djanikulov Sh.B. Ellipsning egrilik radiusini hisoblashning fizik usuli. / “Fizika va matematika fanlarini o‘qitishning zamonaviy usullari: muammolar va yechimlar” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to‘plami. Shaxrisabz, 2023-yil 5 yanvar. – B. 79-82.

6. Mallayev A.R., Xolbekov Sh.O., Ochilov Sh. Ta’limda shaffoflikni ta’minlashda axborot kommunikatsiya texnologiyalarining roli. // Fizika, matematika va informatika. – Toshkent, 2023. – № 2. – B. 50-56.

7. Xolbekov Sh.O. Iqtisodiyotda axborotlardan foydalanishning statistik usullari. // “O‘zbekiston statistika axborotnomasi”. – Toshkent, (2023) 3(17)-son.

8. Xolbekov Sh.O & Omonova N.R. (2022). A - analitik funksiyalarning umumlashmasini operatorlar yordamida kiritilishi. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2 (4), 946-954.



FMI jurnalining Aziz muxlislari! Ushbu «Masalalar bo'limi» jurnal tashkil qilingandan buyon faoliyat ko'rsatib keladi.

Bu yerda berilgan masalalarni yechib tahririyatga yuboring.

Xat mualliflarining ismi jurnal sahifalarida e'lon qilinadi.

Shuningdek, o'zingizga manzur bo'lgan va boshqalar uchun ham qiziqarli bo'lishi kutilgan misol va masalalarni to'plab, tanlab yuboring.

Ism va familiyangiz bilan jurnalda berib boramiz.

Bu ishga iqtidorli o'quvchilar bilan shug'ullanayotgan ustoz muallimlar va matematika to'garagi rahbarlarini jalb qilamiz.

Xat va masalalaringizni quyidagi manzilga yuboring:

Toshkent shahri, Bratislava ko'chasi 2 - uy.

O'zbekiston Pedagogika fanlari ilmiy

tadqiqot instituti, FMI jurnali.

Agar yangi masalalar tuzib yuborsangiz unga alohida e'tibor

beriladi. Jurnalimiz haqidagi har qanday taklif va fikr

mulohazalaringizni mamnuniyat bilan qabul qilamiz.

Masalalar bo'limida qanday tipdagi masalalar bo'lishini

xohlaysiz? Xatlaringizni kutamiz!!!

OLIMPIADA MASALALARI

M.36. Aytaylik, N raqamlari turli bo'lgan olti xonali son bo'lsin. Agar $3N$ ham raqamlari turli bo'lgan (N sonining raqamlari bilan bir xil) olti xonali son bo'lsa, N sonining 9 ga bo'linishini isbotlang.

M.37. Nechta x, y butun sonlar jufti $(x^2 + x - 1)^2 + (y^2 - y + 1)^2 = 2024^2$ tenglamani qanoatlantiradi?

M.38. Ushbu $(a + b + c)^n$ ifodada qavslarni ochib, soddalashtirilganda nechta turli haddan iborat ifoda hosil bo'ladi?

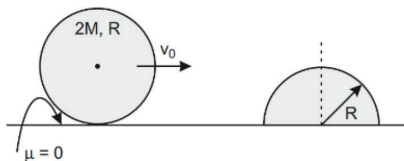
M.39. Tengsizlikni isbotlang $\frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2} < \frac{47}{72}$.

M.40. Tomonlari a, b, c va tashqi chizilgan aylana radiusi R

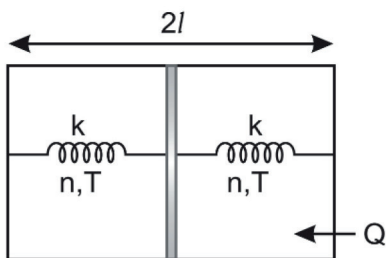


bo'lgan uchburchak $a^2 + b^2 + c^2 = 8R^2$ bo'lganda va faqat shu holdagina to'g'ri burchakli uchburchak bo'lishini isbotlang.

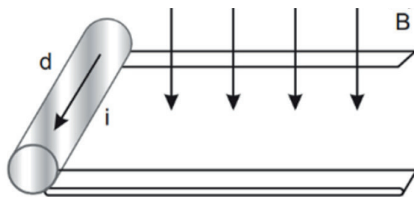
F.31. Massasi M va radiusi R bo'lan yarim shar gorizontal silliq tekislikda tinch turipdi. Massasi $2M$ va radiusi R bo'lgan shar esa $\mathcal{G}_0$ tezlik bilan harakatlanib, yarim shar bilan to'qnashadi. Agar to'qnashishdagi qaytarish koeffitsiyenti e ga teng bo'lsa, bu ikki jismning to'qnashuvdan keyingi tezliklarini toping.



F.32. Gorizontal holatda joylashgan uzunligi $2l$ ga teng bo'lgan silindr idish ingichka pistol yordamida teng ikkiga bo'lingan. Silindrning har bir qismiga ν miqdordagi va T haroratga ega bir atomli gaz qamalgan. Bu pistol ikkita deformatsiyalanmagan va bikirligi k ga teng bo'lgan prujinalar yordamida silindrning ikki uchiga birlashtirilgan. Silindrning chap qismi termostat* bilan jihozlangan. Agar silindrning o'ng qismiga Q miqdorda issiqlik bersak, pistol chap tomonga $x=l/2$ masofaga siljiydi. T haroratda turgan termostat qabul qiladigan Q' issiqlik miqdorini aniqlang. (*termostat – haroratni o'zgartirmasdan saqlab turuvchi qurulma.)

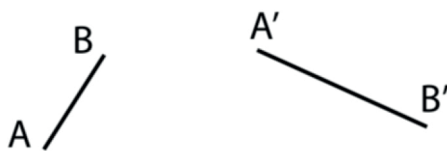


F.33. Massasi 720 g va radiusi 6 cm bo'lgan silindrik sterjen rasmda ko'rsatilganidek ikkita parallel relslar ustiga joylashtirilgan. Sterjn bo'ylab chizmada ko'rsatilgan yo'nalishda $I=48\text{ A}$ tok o'tsa, u relslar bo'ylab

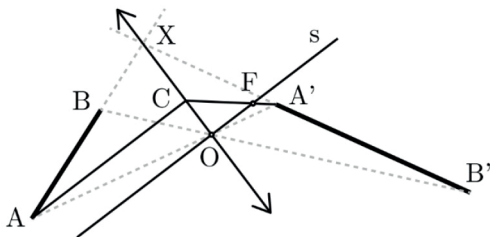


sirpanishsiz harakatga keladi. Agar sterjen harakatini tinch holatdan boshlasa, relslar oxiridagi sterjen tezligini toping. Magnit maydon yo'nalishi relslar va sterjenga perpendikulyar bo'lib, $B=0.24 \text{ T}$ ga teng. Bu yerda $d=12 \text{ cm}$ va $L=45 \text{ cm}$.

F.34. Qavariq linza yordamida AB buyumning haqiqiy A'B' tasviri hosil qilindi. Linzaning optik markazi va fokus nuqtasini aniqlang. (Yechimingizni chizmada ko'rsating)



F.34. Avvaliga AA' va BB' kesmalarni o'tkazamiz. Bu ikki kesmaning kesishish nuqtasida linzaning optik markazi joylashadi. Endi esa AB va A'B' larni mantiqan davom ettirsak, X nuqtada kesishadi. Shundan xulosa qilishimiz mumkinki, linzamiz O va X nutalardan o'tuvchi to'g'ri chiziqli joylashgan. Linza tekisligiga perpendikulyar ravishda s bosh optik o'qni o'tkazamiz. Bizga ma'lumki, A nuqtadan bosh optik o'qqa parallel nur yuborsak, bu nur linzadan o'tganda sinib fokus nuqtani va A' ni kesib o'tadi. O'z o'zidan fokus ham aniqlandi.



F.35. Kompton sochilishda rentgen nurlarining to'liq uzunligi $2,4 \text{ pm}$ ga o'zgardi. Agar sochilishgacha rentgen nurlarining to'liq uzunligi 10 pm bo'lgan bo'lsa, sochilish burchagini va tepki beruvchi elektronga uzatilgan energiyani toping.

I.36. Python dasturlash tilida kiritilgan sonlardan eng kattasini topadigan dastur tuzing.

I.37. Python dasturlash tilida raqamlar ro'yxatining o'rtacha qiymatini hisoblaydigan dastur tuzing.



I.38. Python dasturlash tilida raqamlar ruyxatining o'rtacha qiymatini hisoblaydigan dastur tuzing.

I.39. Python dasturlash tilida yulduzchalardan iborat n ta qatorli piramida tuzish dasturini tuzing.

I.40. Python dasturlash tilida berilgan sonning kvadrati va kubini hisoblaydigan dastur tuzing.

Javoblar:

M.31. O'nlik yozuvi faqat 2 raqamidan iborat va ketma-ket kelgan uchta natural sonlarning kublari yig'indisi ko'rinishida ifodalash mumkin bo'lgan natural son mavjudmi?

Yechimi. Ketma-ket kelgan uchta natural sonlarning kublari S yig'indisini qaraymiz: $(n-1)^3 + n^3 + (n+1)^3 = 3n(n^2 + 2)$.

Bu son n toq bo'lganda toq, n juft bo'lganda 4 ga karrali, ya'ni S yoki toq, yoki 4 ga karrali. Ammo, faqat 2 lardan iborat son juft, lekin 4 ga karrali emas. Demak, bunday son mavjud emas.

M.32. Ixtiyoriy $x \in R$ uchun $\sin 2024x + \sin ax + \sin bx = 0$ tenglik o'rinli bo'ladigan barcha a va b haqiqiy sonlar juftlarini toping.

Yechimi. R da $f(x) = \sin 2024x + \sin ax + \sin bx$ funksiyaning qaraymiz. Masalaning sharti bo'yicha ixtiyoriy $x \in R$ uchun $f(x) \equiv 0$ bo'ladigan barcha a va b haqiqiy sonlar juftlarini topish kerak. U holda, ixtiyoriy $x \in R$ uchun $f'(x) \equiv 0$ va $f'''(x) \equiv 0$ o'rinli. Demak, har bir $x \in R$ uchun quyidagi tengliklar bajarilishi lozim:

$$\begin{cases} f'(x) = 2024 \cos 2024x + a \cos ax + b \cos bx \equiv 0, \\ f'''(x) = -2024^3 \cos 2024x - a^3 \cos ax - b^3 \cos bx \equiv 0. \end{cases}$$

$x = 0$ da quyidagini olamiz:

$$\begin{cases} 2024 + a + b = 0, \\ 2024^3 + a^3 + b^3 = 0. \end{cases} \quad (1)$$



Ushbu ayniyatdan foydalanamiz:

$$u^3 + v^3 + w^3 - 3uvw = (u + v + w)(u^2 + v^2 + w^2 - uv - uw - vw).$$

Bu ayniyatga $u = 2024$, $v = a$, $w = b$ qiymatlarni qo'yamiz va (1) dan foydalanamiz. U holda, $uvw = 2024ab = 0$ va bundan $a = 0$ yoki $b = 0$ ekanini hosil qilamiz. (1) sistemaning birinchi tenglamasidan $(0, -2024)$, juftliklar masala shartini qanoatlantirishi mumkinligi kelib chiqadi. Bevosita tekshirish bu juftliklar yechim bo'lishini ko'rsatadi.

M.33. Agar x, y, z – nomanfiy sonlar ekani ma'lum bo'lsa,

$$\begin{cases} xy + yz + zx = 12, \\ xyz = 2 + x + y + z \end{cases} \text{ tenglamalar sistemasini yeching.}$$

Yechimi. O'rta arifmetik va o'rta geometrik o'rtasidagi tengsizlikdan foydalanamiz:

$$12 = xy + yz + zx \geq 3\sqrt{(xyz)^2}; \quad xyz = 2 + x + y + z \geq 4\sqrt{2xyz}.$$

Birinchi tengsizlikdan $xyz \leq 8$ tengsizlikni, ikkinchi tengsizlikdan uning ikkala tomonini 4-darajaga ko'tarib hamda $xyz \geq 0$ ekanidan foydalanib, $xyz \geq 8$ tengsizlikni hosil qilamiz. Bundan $xyz = 8$. Bu tenglik faqat $x = y = z = 2$ bo'lganda o'rinli (o'rta qiymatlar o'rtasidagi tenglikga ko'ra). Demak, tenglamalar sistemasining yechimi $(2, 2, 2)$ bo'ladi.

M.34. Ushbu tenglik o'rinli bo'ladigan m va n butun sonlar mavjudmi ?

$$(m + 2023)(m + 2024) + (m + 2024)(m + 2025) + (m + 2023)(m + 2025) = n^2$$

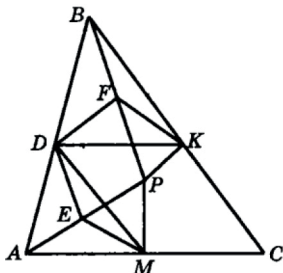
$$PF = FB = ED, \quad AE = EP = DF; \quad \angle DEP = \angle DFP.$$

Yechimi. $m + 2023 = k$ bo'lsin. U holda, berilgan tenglikni



$k(k+1) + (k+1)(k+2) + (k+2)k = n^2$ yoki $3k^2 + 6k + 2 = n^2$ ko'rinishda yozib olish mumkin. Tenglikning chap tomonini 3 ga bo'lganda qoldiq 2 ga teng bo'ladi. O'ng tomonidagi natural sonning kvadratini 3 ga bo'lganda qoldiq 1 yoki 0 bo'ladi. Demak, berilgan tenglikni qanoatlantiruvchi m va n butun sonlar mavjud emas.

M.35. Aytaylik, P nuqta ABC o'tkir burchakli uchburchakning ichida joylashgan bo'lsin. Bu uchburchakning AC va BC tomonlarida mos ravishda $\angle PMC = \angle PKC = 90^\circ$ bo'ladigan M va K nuqtalar tanlandi. Agar M va K nuqtalar AB tomonning o'rtasidan teng uzoqlashgan bo'lsa, u holda, $\angle PBC = \angle PAC$ ekanini isbotlang.



Yechimi. Aytaylik, E va F mos ravishda AP va BP kesmalarning o'rtasi bo'lsin. U holda, DE va DF lar APB uchburchakning o'rta chiziqlari bo'ladi va bundan demak, parallelogramm bo'ladi. Bulardan

To'g'ri burchakli APM va FKD uchburchaklarda ME va KF medianalar bo'lganligi sababli $EM = PE$, $FK = FP$, bundan PEM va PFK teng yonli uchburchaklar.

$$PF = FB = ED, AE = EP = DF; \angle DEP = \angle DFP.$$

Uchta tomoniga ko'ra EDM va FDN uchburchaklar teng. Demak, $\angle DFK = \angle DEM$, bundan $\angle DEP = \angle DFP$ ni e'tiborga olsak, $\angle PFK = \angle PEM$.

Agar $\angle PFK = \angle PEM = 2\alpha$ bo'lsa, PEM va PFK teng yonli uchburchaklar ekanidan $\angle EPM = \angle FPK = 90^\circ - \alpha$, bundan $\angle PBC = \angle PAC = \alpha$.

F.26. Poyezdga kech qolgan yo'lovchi platformaga kelganda oxirigidan avvalgi vagon t_1 vaqtda o'tib ketdi. Oxirgi vagon esa t_2 vaqtda

o'tib ketdi. Agar poyezd tekis tezlanuvchan harakat qilayotgan bo'lsa, yo'lovchi poyezdga qancha vaqt kech qolgan? Vagonlarning uzunligi bir xil.

Yechimi. Poyezdagi vagonlar soni n ta, bitta vagon uzunligi l bo'lsa, passajir t vaqtga kech qolganda poyezd bosib o'tgan yo'li $S_1 = (n - 2)l = \frac{a\tau^2}{2}(1)$ ga teng boladi. Bu yerda a – poyezdning tezlanishi.

$\tau + t_1$ vaqtda poyezdning bosib o'tgan yo'li $S_2 = (n - 1)l = \frac{a(\tau + t_1)^2}{2}$ (2) ga teng bo'ladi. U paytda oxirgi vagondan oldingi vagon t_1 vaqtda o'tib ketganda, $l = S_2 - S_1 = nl - (n - 1)l = \frac{a(\tau + t_1)^2}{2} - \frac{a\tau^2}{2} = \frac{a}{2}(2\tau t_1 + t_1^2)$ (3) ga teng.

Xuddi shu shartdan

$$l = S_3 - S_2 = nl - (n - 1)l = \frac{a(\tau + t_1 + t_2)^2}{2} - \frac{a(\tau + t_1)^2}{2} \quad (4)$$

Bu ifodani soddalashtirsak, $l = \frac{at_2}{2}(2t_1 + 2\tau + t_2)$ (5) ifoda hosil bo'ladi.

(3) va (5) ifodalarni tenglashtiramiz:

$$\frac{a}{2}(2\tau t_1 + t_1^2) = \frac{at_2}{2}(2t_1 + 2\tau + t_2)$$

$$\text{Bu tenglamadan } \tau = \frac{t_2^2 - t_1^2 + 2t_1 t_2}{t_1 - t_2}$$

F.27. Massasi m bo'lgan sharcha l uzunlikdagi ipga osilgan. Uchi 90° burchakka og'irib, qo'yib yuborildi. Osilish nuqtasidan qanday x masofada mix qoqilgan bo'lsa, unga ip ilinib uzilib ketadi? Ip T – taranglik kuchida uzilib ketadi.

Yechimi. Energiya saqlanish qonuniga asosan $\frac{mv^2}{2} = mgl$ va bundan $v^2 = 2gl$ ga teng.



Nyutonning II qonuniga asosan, $\frac{mv^2}{l-x} = T - mg$.

Bu tenglamalardan $l - x = \frac{mv^2}{T - mg} = \frac{2mgl}{T - mg}$.

x masofa bu tenglamadan $x = l(1 - \frac{2mg}{T - mg})$ yoki $x = \frac{l(T - 3mg)}{T - mg}$.

F.28. Gorizontaal qo'zg'almas silindrda massasi M bo'lgan porshen bilan berkitilgan hajmda gaz bor. Gaz qizdirilganda porshen tekis tezlanuvchan harakat qilib, v tezlikka erishdi. Agar bir mol gazning ichki energiyasi $U = cT$ ga teng bo'lsa, gazga berilgan issiqlik miqdorini aniqlang. Silindr va porshenning issiqlik sig'imi hamda tashqi bosim hisobga olinmasin.

Yechimi. Energiya saqlanish qonuniga asosan sistemaga berilgan issiqlik miqdori Q gazning ichki energiyasi o'zgarishi bilan porshenning kinetika energiyasi teng.

$$Q = \frac{m}{\mu} c \Delta T + \frac{Mv^2}{2} \quad (1)$$

Bu yerda m — gazning massasi, μ — uning molyar massasi.

$$\frac{Mv^2}{2} = Fl = PSl \quad (2)$$

Porshen tekis tezlanuvchan harakat qilganda gaz bosimi P doimiy bo'ladi. Gaz holat tenglamasi $P\Delta V = \frac{m}{\mu} R \Delta T$ (3) ni hisobga olib, gazga berilgan issiqlik miqdori $Q = \frac{m}{\mu} c \Delta T + P\Delta V = \frac{m}{\mu} c \Delta T + \frac{m}{\mu} R \Delta T$ yoki $Q = \frac{m}{\mu} (c + R) \Delta T$ (4) ga teng bo'lgani uchun gaz temperaturasi o'zgarishi $\Delta T = - \frac{Q\mu}{(c+R)m}$ (5) ga teng bo'ladi. Bu miqdordan foydalanib, (1) tenglamani quyidagi ko'rinishda yozamiz:



$$Q = \frac{Qc}{C+R} + \frac{Mv^2}{2}Q = \frac{Qc}{C+R} + \frac{Mv^2}{2} \quad (6)$$

Bu tenglamadan gazga berilgan issiqlik miqdori $Q = \frac{Mv^2}{2} \left(1 + \frac{C}{R}\right)$

(7) ga tengligi kelib chiqadi.

F.29. Gorizontaal tekislikda ikkita kichik zaryadlangan jismlar uzunligi l bo'lgan ip bilan bog'langan holda turibdi. Jismning har birining massasi m va zaryadi q ga teng. Ip yoqib yuborilgandan so'ng, jismlar yuza bo'yicha sirpanib harakatlana boshlaydi. Agar ishqalanish koefitsienti μ ga teng bo'lsa, jismlar qanday maksimal tezlikka erishadi?

Yechimi. Jismlarning tezligi elektrostatik kuchlar bilan ishqalanish kuchlari teng bo'lganda maksimal bo'ladi, ya'ni $\mu mg = k \frac{q^2}{x^2}$ (1), bu yerda $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$.

Har bir jism uchun energiya saqlanish qonuni uning kinetik, potensial energiyalari hamda ishqalanish kuchlariga qarshi bajarilgan ishni hisobga olib yozamiz:

$$\frac{mv^2}{2} = kq^2 \left(\frac{1}{l} + \frac{1}{x} \right) + \mu mg(x - l) \quad (2) \text{ yoki}$$

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{kq^2}{l} + \frac{kq^2}{x} + \mu mgx - \mu mgl \quad (3)$$

va buni (1) ni hisobga olib yozsak, $\frac{mv^2}{2} = \frac{kq^2}{l} - \mu mgl$ yoki

$$v^2 = 2 \left(\frac{kq^2}{lm} - \mu gl \right) \quad (4)$$

Bundan maksimal tezlik $v_{max} = 2 \sqrt{\frac{kq^2}{lm} - \mu gl}$



$$\text{Javob: } v_{\max} = 2\sqrt{\frac{kq^2}{lm} - \mu gl}$$

F.30. Lampochka stol yuzasidan h balandlikda osilgan. Lampochka nuri to'g'ri tushayotgan stol yuzasidagi nuqtadan qanday nuqtada yoritilganlik n marta kamayadi?

Masalaning yechimi. Yorug'lik kuchi I ga teng bo'lgan nuqtaviy yorug'lik manbasining undan r masofada hosil qilgan yoritilganlik $E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha$ (1)

Bu yerda α – tushish burchagi va $\alpha = 90^\circ - \beta$ (2) bo'lganligi uchun, $\cos \alpha = \cos(90^\circ - \beta) = \sin \beta = \frac{h}{\sqrt{h^2 + x^2}}$ (3) ga teng. Normal tushganda yoritilganlik $E_0 = \frac{I}{h^2}$ (4) ga, B nuqta uchun

$$E = \frac{I}{r^2} \sin \beta = \frac{I}{h^2 + x^2} \cdot \frac{h}{\sqrt{h^2 + x^2}} = \frac{Ih}{(h^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (5) \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Masala shartiga ko'ra $\frac{E_0}{E} = n$ va shuning uchun $n = \frac{(h^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}{h^3}$ yoki $nh^3 = (h^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}$ (6) yoki $n^{\frac{1}{3}}h = (h^2 + x^2)^{\frac{1}{2}}$. Bu tenglamadan

$$x = h\sqrt{n^{\frac{2}{3}} - 1}$$

$$\text{Javob: } x = h\sqrt{n^{\frac{2}{3}} - 1}$$

I.31. Python dasturlash tilida so'ralgan sonning karra jadvalini chiqaruvchi dastur tuzing.

Dastur kodi:

num = int(input("Ko'paytirish jadvali uchun raqamni kiriting: "))



```
print (num, "karra Jadval\n")
# for loop to iterate 10 times
for i in range(1, 11):
    print (num, 'x', i, '=', num * i)
```

Ishlash jarayoni:

Ko‘paytirish jadvali uchun raqamni kiriting: 5

5 karra Jadval

5 x 1 = 5

5 x 2 = 10

5 x 3 = 15

5 x 4 = 20

5 x 5 = 25

5 x 6 = 30

5 x 7 = 35

5 x 8 = 40

5 x 9 = 45

5 x 10 = 50

I.32. Python dasturlash tilida kiritilgan sonning faktorialini hisoblaydigan dastur tuzing.

Dastur kodi:

```
def factorial(n):
    if (n==1 or n==0):
        return 1
    else:
        return n * factorial(n-1) #recursion
num = int(input('Sonni kiriting:'))
print(num,"sonini faktoriali",factorial(num), "ga teng")
```

Ishlash jarayoni:

Sonni kiriting: 5

5 sonini faktoriali 120 ga teng

I.33. Python dasturlash tilida Birinchi n natural sonning yig‘indisini



topish dasturini tuzing.

Dastur kodi:

```
num = int(input("Sonni kiriting: "))
if num < 0:
    print("Kiritilgan son natural son emas")
else:
    sum = 0
    i = num
    # finding the sum
    while(i > 0):
        sum += i
        i -= 1
    print(f'{num} gacha sonlar yig'indisi: "{sum}"')
```

Ishlash jarayoni:

Sonni kiriting: 5

5 gacha sonlar yig'indisi: 15

I.34. Python dasturlash tilida hozirgi vaqtни ko'rsatadigan dastur tuzing.

Dastur kodi:

```
from datetime import datetime
today_date = datetime.now()
time_now = today_date.strftime("%H:%M:%S")
print(f'Hozirgi vaqt: {time_now}')
```

Ishlash jarayoni:

Hozirgi vaqt: 12:41:13

I.35. Python dasturlash tilida n-chi Fibonachchi raqamini topish dasturini toping.

Dastur kodi:

```
def Fib(n):
    if n <= 0:
        print("Natural son kiritmadiz")
```



```
# First number is 0
elif n == 1:
    return 0
# Second number is 1
elif n == 2:
    return 1
else:
    return Fib(n-1)+Fib(n-2)
n = int(input("Sonni kiriting: "))
fib_value = Fib(n)
print(f"{n}-Fibanachi soni {fib_value} ga teng")
Ishlash jarayoni:
Sonni kiriting: 15
15-Fibanachi soni 377 ga teng
```



TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

**BIRINCHI TARTIBLI ODDIY DIFFERENSIAL
TENGLAMALAR SISTEMALARINI SONLI YECHISH**

*E.O. Sharipov, QarMII “Oliy matematika” kafedrası mudiri,
dotsent,*

Sh.O. Davlatov, QarMII “Oliy matematika” kafedrası dotsenti.

Ushbu maqolada Runge-Kutta usulida 1-tartibli oddiy differensial tenglamalar sistemalarini sonli yechish algoritmi keltirilgan va shu algoritm asosida Delphi-7 dastur tilida dastur yaratilgan.

Kalit soʻzlar: *algoritm, Runge-Kutta, sxema, dastur, Koshi, sistema.*

В этой статье приведен алгоритм численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка методом Рунге-Кутты и на основе этого алгоритма создана программа на языке Delphi-7.

Ключевые слова: *алгоритм, Рунге-Кутта, схема, программа, Коши, система.*

In this article presents an algorithm for the numerical solution system of 1st order ordinary differential equations using the Runge-Kutta method and a program in the Delphi-7 language is created based on this algorithm.

Key words: *algorithm, Runge-Kutta, scheme, program, Cauchy, sistem.*

XXI asr boshida fan va texnikaning, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining shiddat bilan rivojlanib borayotganligi globallashuv davrida mamlakatimiz uzluksiz taʼlim tizimida OTM talabalarining pedagogik salohiyatini, axborot texnologiyalariga tayangan holda dasturlash programmalarini integratsiyalash asosida kasbiy kompetentligini rivojlantirish, matematika fani mazmunini hamda

o'qitishning metodik tizimi, shakl, usul va vositalarini takomillashtirish zarurati paydo bo'lmoqda.

Hozirgi kunda matematika o'qituvchisi o'quvchilarni avvaldan berilgan faoliyat asosida emas, mavjud sharoitda o'zining ixtiyoriy faoliyatini yaratadigan, zamonaviy fikrlashga, o'qish, o'rganish, faoliyat olib borishga yo'naltirishi lozim.

Bizning fikrimizcha, zamonaviy o'qituvchi "o'zining" fanini o'rganibgina qolmasdan, balki o'quv-tarbiya jarayonida pedagogik va axborot texnologiyalar asosida dasturlash programmalaridan unumli foydalanishni o'rganishi zarur. Shu bilan birga, texnika va texnologiyalarning doimiy yangilanib turishini hisobga oladigan, ta'lim jarayoniga yangilik kirita oladigan (novator), tadqiqotchi, ijodiy izlanuvchi qobiliyatiga ega bo'lgan, zamon talabiga tez moslasha oladigan, bo'lajak matematika fani o'qituvchilarini tayyorlash asosiy vazifamizdir [4**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Hozirgi kunda talaba fanlarni chuqur o'zlashtirishi uchun o'quv rejada berilgan mustaqil ta'limga yetarlicha katta soat ajratilgan. Talaba auditoriyada egallagan nazariy va amaliy bilimlarini yanada mustahkamlash maqsadida o'z ustida ko'proq ishlashi zarur. Talabalarning mustaqil ishlashiga namuna keltiramiz.

1. Masalaning qo'yilishi. Sistemaning

$$\begin{cases} \frac{dy_1}{dx} = f(x, y_1, y_2) \\ \frac{dy_2}{dx} = f(x, y_1, y_2) \end{cases} \quad (1)$$

boshlang'ich shartlarni qanoatlantiruvchi

$$y_1(x_0) = y_{10}, y_2(x_0) = y_{20}. \quad (2)$$

yechimi topilsin.



(1)-(2) Koshi masalasi korrekt qo'yilgan, deb faraz qilamiz, ya'ni bu quyidagi teoremaning barcha shartlarini qanoatlantiradi.

Teorema. (Koshi teoremasi). Agar uch o'lchovli fazoning biror sohasida $f_1(x, y_1, y_2)$, $f_2(x, y_1, y_2)$ funksiyalar uzluksiz bo'lsa va y_1, y_2 ga nisbatan uzluksiz xususiy hosilalarga ega bo'lsa, u holda, ushbu sohaning istalgan (x_0, y_{10}, y_{20}) nuqtasi uchun x_0 nuqtaning biror atrofida aniqlangan, boshlang'ich (2) shartlarni qanoatlantiruvchi (1) oddiy differensial tenglamalar sistemasining $y_1 = \varphi_1(x)$, $y_2 = \varphi_2(x)$ yagona yechimi mavjud.

2. Yechish algoritmi.

Dasturga kiritiladigan ma'lumotlar:

1. Boshlang'ich shartlar: x_0, y_{10}, y_{20} ;

2. (1)-(2) Koshi massasining yechimi topiladigan soha $[x_0; X]$.

3. $f_1(x, y_1, y_2)$, $f_2(x, y_1, y_2)$ funksiyalar.

4. $[x_0; X]$ sohani bo'laklarga bo'lishlar soni N .

$f_1(x, y_1, y_2)$, $f_2(x, y_1, y_2)$ funksiyalar dasturga elementar funksiyalar, haqiqiy sonlar, arifmetik amallar: + qo'shish, - ayirish, / bo'lish, * ko'paytirish yordamida kiritiladi. $p \approx 3.14$ soni (pi) belgisi bilan kiritiladi. Quyidagi jadvalda elementar funksiyalar va ularni dasturga qanday kiritish mumkinligi ko'rsatilgan (jadvalga qarang).

Jadval. Elementar funksiyalarning dasturga kiritilishi jadvali.

N _o	Elementar funksiyalar	Elementar funksiyalarni dasturga kiritish	N _o	Elementar funksiyalar	Elementar funksiyalarni dasturga kiritish
1	$y= x $	mod (x)	17	$y= \ln x$	$\ln (x)$
2	$y=[x]$	butun (x)	18	$y= \lg x$	$\lg (x)$
3	$y=\{x\}$	kasr (x)	19	$y= \log x$	$\log (x)$
4	$y=x^n, n \in \mathbb{N}$	dar (x:n)	20	$y= \operatorname{sh} x$	$\operatorname{sh} (x)$

5	$y = \sqrt[n]{x}, n \in \mathbb{N}$	ildiz (x:n)	21	$y = \operatorname{th} x$	$\operatorname{th} (x)$
6	$y = \sin x$	$\sin (x)$	22	$y = \operatorname{sch} x$	$\operatorname{sch} (x)$
7	$y = \cos x$	$\cos (x)$	23	$y = \operatorname{ch} x$	$\operatorname{ch} (x)$
8	$y = \operatorname{tg} x$	$\operatorname{tg} (x)$	24	$y = \operatorname{cth} x$	$\operatorname{cth} (x)$
9	$y = \operatorname{ctg} x$	$\operatorname{ctg} (x)$	25	$y = \operatorname{csch} x$	$\operatorname{csch} (x)$
10	$y = \sec x$	$\sec (x)$	26	$y = \operatorname{arsh} x$	$\operatorname{arsh} (x)$
11	$y = \operatorname{cosec} x$	$\operatorname{cosec} (x)$	27	$y = \operatorname{arch} x$	$\operatorname{arch} (x)$
12	$y = \arcsin x$	$\arcsin (x)$	28	$y = \operatorname{arth} x$	$\operatorname{arth} (x)$
13	$y = \arccos x$	$\arccos (x)$	29	$y = \operatorname{arch} x$	$\operatorname{arch} (x)$
14	$y = \operatorname{arctg} x$	$\operatorname{arctg} (x)$	30	$y = \operatorname{arcsec} x$	$\operatorname{arcsec} (x)$
15	$y = \operatorname{arcctg} x$	$\operatorname{arcctg} (x)$	31	$y = \operatorname{arccsc} x$	$\operatorname{arccsc} (x)$
16	$y = a^x$	kurs (a:x)	32	$y = e^x$	$e (x)$

Misol uchun $f(x, y_1, y_2) = \sqrt[3]{x^2 + y_1^2} + e^{5y_2^2}$ funksiya dasturga quyidagicha kiritiladi: $\operatorname{ildiz}(\operatorname{dar}(X:2) + \operatorname{dar}(Y1:2):3) + e(5 * \operatorname{dar}(Y2:2))$.

(1)-(2) koshi masalasini 4-tartibli Runge-Kutta usuli bilan yechamiz.

$$x_i = x_0 + ih; i = \overline{0, N}; h = \frac{X - x_0}{N}$$

Nuqtalar bilan $[x_0; X]$ kesmani N ta teng bo‘lakga bo‘lamiz. Bu nuqtalar to‘r tugunlari deb ataladi. $y_1(x)$ yechimning i – tugundagi taqribiy qiymatini y_{1i} belgi bilan belgilaymiz, ya’ni

$$y_1(x_i) \approx y_{1i}; i = \overline{0, N}.$$

Xuddi shunday $y_2(x)$ yechimning i – tugundagi taqribiy qiymatini y_{2i} belgi bilan belgilaymiz, ya’ni

$$y_2(x_i) \approx y_{2i}; i = \overline{0, N}$$

Ushbu usulda quyidagi sxema qo‘llaniladi:

$$\left. \begin{aligned} y_{1i+1} &= y_{1i} + \frac{1}{6}(k_{1i} + 2k_{2i} + 2k_{3i} + k_{4i}), \\ y_{2i+1} &= y_{2i} + \frac{1}{6}(l_{1i} + 2l_{2i} + 2l_{3i} + l_{4i}), \\ i &= \overline{0, N-1} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$



Bu yerda

$$\left. \begin{aligned} k_{1i} &= hf_1(x_i, y_{1i}, y_{2i}), \quad l_{1i} = hf_2(x_i, y_{1i}, y_{2i}), \\ k_{2i} &= hf_1(x_i + \frac{1}{2}h, y_{1i} + \frac{1}{2}k_{1i}, y_{2i} + \frac{1}{2}l_{1i}), \\ l_{2i} &= hf_2(x_i + \frac{1}{2}h, y_{1i} + \frac{1}{2}k_{1i}, y_{2i} + \frac{1}{2}l_{1i}), \\ k_{3i} &= hf_1(x_i + \frac{1}{2}h, y_{1i} + \frac{1}{2}k_{2i}, y_{2i} + \frac{1}{2}l_{2i}), \\ l_{3i} &= hf_2(x_i + \frac{1}{2}h, y_{1i} + \frac{1}{2}k_{2i}, y_{2i} + \frac{1}{2}l_{2i}), \\ k_{4i} &= hf_1(x_i + h, y_{1i} + k_{3i}, y_{2i} + l_{3i}), \\ l_{4i} &= hf_2(x_i + h, y_{1i} + k_{3i}, y_{2i} + l_{3i}). \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Bu algoritm asosida Delphi-7 dastur tilida (1)-(2) masalani sonli yechuvchi va yechim grafigini chizuvchi dastur yaratildi. Yaratilgan dastur hisoblash tajribalari asosida sinovdan o'tkazildi.

3. Sonli hisoblar. Masala. Qarshilik ko'rsatuvchi muhitda, $[0,2]$ vaqt oralig'ida mayatnikning tebranish tenglamasi uchun Koshi masalasining yechimini toping.

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 0,1\frac{d\varphi}{dt} + 5\sin\varphi &= 0 \\ \varphi(0) &= 0,2 \\ \frac{d\varphi}{dt}(0) &= 0,1 \end{aligned} \right. \quad (5)$$

Yechish. $\frac{d\varphi}{dt} = \psi$ almashtirish qilib, (5) tenglamani quyidagi

sistema ko'rinishida yozamiz:

$$\begin{cases} \frac{d\varphi}{dt} = \psi, \\ \frac{d\psi}{dt} = -(0,1\psi + 5\sin \varphi), \\ \varphi(0) = 0,2; \psi(0) = 0,1 \end{cases} \quad (6)$$

Quyida bo'laklar soni $N = 20$ bo'lganda (6) sistema taqribiy yechimining tugunlardagi sonli qiymatlari va uning grafigi keltirilgan.

$\varphi[0,0]=0,2000$; $\varphi[0,1]=0,2049$; $\varphi[0,2]=0,1997$; $\varphi[0,3]=0,1848$;

$\varphi[0,4]=0,1608$.

$\varphi[0,5]=0,1292$; $\varphi[0,6]=0,0915$; $\varphi[0,7]=0,0497$;

$\varphi[0,8]=0,0058$; $\varphi[0,9]=-0,0379$.

$\varphi[1,0]=-0,0794$; $\varphi[1,1]=-0,1164$; $\varphi[1,2]=-0,1474$;

$\varphi[1,3]=-0,1708$; $\varphi[1,4]=-0,1855$.

$\varphi[1,5]=-0,1909$; $\varphi[1,6]=-0,1869$; $\varphi[1,7]=-0,1737$; $\varphi[1,8]=-0,1521$;

$\varphi[1,9]=-0,1232$.

$\varphi[2,0]=-0,0885$.

$\Psi[0,0]=0,1000$; $\Psi[0,1]=-0,0015$; $\Psi[0,2]=-0,1018$; $\Psi[0,3]=-0,1962$;

$\Psi[0,4]=-0,2802$.

$\Psi[0,5]=-0,3496$; $\Psi[0,6]=-0,4011$; $\Psi[0,7]=-0,4323$; $\Psi[0,8]=-0,4418$;

$\Psi[0,9]=-0,4294$.

$\Psi[1,0]=-0,3958$; $\Psi[1,1]=-0,3430$; $\Psi[1,2]=-0,2738$; $\Psi[1,3]=-0,1919$;

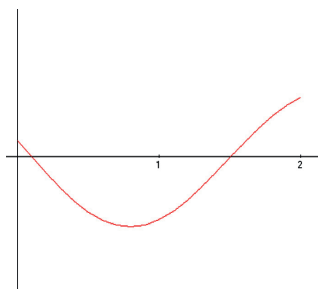
$\Psi[1,4]=-0,1015$.

$\Psi[1,5]=-0,0070$; $\Psi[1,6]=0,0869$; $\Psi[1,7]=0,1756$; $\Psi[1,8]=0,2549$;

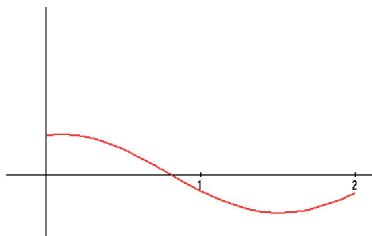
$\Psi[1,9]=0,3209$; $\Psi[2,0]=0,3704$.



φ funksiya grafigi.



Ψ funksiya grafigi.



Xulosa qilib aytganda, oliy ta'lim muassasalari matematika yo'nalishi talabalari uchun o'qituvchining kreativ yondashuvi asosida "Differensial tenglamalar" bilan "Dasturlash" fanlararo integratsiyasini ko'rsatish orqali talabalarining fanlarga nisbatan qiziqishini ortiradi.

Mustaqil yechish uchun misollar.

1) $[0, 3]$ oraliqda normal differensial tenglamalar sistemasi uchun qo'yilgan Koshi masalasining yechimini toping.

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = y \cos x - z \sin x, \\ \frac{dz}{dx} = y \sin x + z \cos x, \\ y(0) = 1; z(0) = 0. \end{cases}$$

2) $[2, 5]$ oraliqda 2-tartibli differensial tenglama uchun qo'yilgan Koshi masalasining yechimini toping.

$$\begin{cases} y'' = \frac{y - xy'}{1 - x}, \\ y(2) = 1, \\ y'(2) = 0. \end{cases}$$



3) $[0,2]$ oraliqda normal differensial tenglamalar sistemasi uchun qo'yilgan Koshi masalasining yechimini toping.

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = yx + z, \\ \frac{dz}{dx} = y - z, \\ y(0) = 1; \quad z(0) = 1. \end{cases}$$

4) $[0,4]$ oraliqda normal differensial tenglamalar sistemasi uchun qo'yilgan Koshi masalasining yechimini toping.

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x + z^2, \\ \frac{dz}{dx} = yx, \\ y(0) = 1; \quad z(0) = -1. \end{cases}$$

5) $[0,5]$ oraliqda normal differensial tenglamalar sistemasi uchun qo'yilgan Koshi masalasining yechimini toping.

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = (z - y)x, \\ \frac{dz}{dx} = (z + y)x, \\ y(0) = 1; \quad z(0) = 1. \end{cases}$$



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktyabrdagi “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PF-6079-son Farmoni.
2. Isroilov M. Hisoblash metodlari. 2-qism, “Iqtisodiyot-Moliya” nashriyoti, 2008. ISBN 978-9943-13-089-0
3. Деккер К., Вервер Я. Устойчивость методов Рунге-Кутты для жестких нелинейных дифференциальных уравнений. – М.: Наука, 1988.
4. Qayumova N.A. O‘qitishning axborot-ta’lim tizimi sharoiti va unda axborot kommunikatsiya texnologiyalari sohasi o‘qituvchilarini tayyorlash. Monografiya. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2015. – 192 b.



UCHBURCHAK YUZINI HISOBLASH USULLARI

T.N. Safarov, TDU Algebra va geometriya kafedrası o'qituvchisi.

D.F. Tohirova, TDU Fizika-matematika fakulteti talabasi.

Ushbu maqolada biz uchburchak yuzini hisoblashning yangicha usuli, ya'ni uchburchak asosining proyeksiyasi orqali hisoblashni va Geron formulasidan farqli bo'lgan formuladan foydalanib, turli tomoni bilan berilgan uchburchak yuzini hisoblash ko'rsatilgan. Uchlarining koordinatalari bilan berilgan uchburchakning yuzini hisoblashni bir necha usullarda yechimi keltirilgan.

Kalit so'zlar: uchburchak yuzi, proyeksiya, parallel o'q, Geron formulasi, vektorlar.

В данной статье рассматривается новый метод вычисления площади треугольника через проекцию его основания и использование формулы, отличной от формулы Герона. Представлено несколько способов вычисления площади треугольника по координатам его вершин.

Ключевые слова: Площадь треугольника, проекция, параллельная ось, формула Герона, векторы.

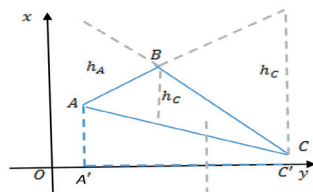
This article discusses a new method for calculating the area of a triangle through the projection of its base and using a formula different from Heron's formula. Several methods are presented for calculating the area of a triangle from the coordinates of its vertices..

Key words: Area of a triangle, projection, parallel axis, Heron's formula, vectors.

Ma'lumki, maktab kursida turli tomonli uchburchakning yuzini hisoblashda Geron formulasidan foydalaniladi [3], [4], [6]. Ammo Geron formulasidan farqli usullardan ham foydalanish mumkin. Misol uchun, oliy ta'lim muassasalarida o'qitiladigan geometriya darslarida



uchta $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ nuqta koordinatalari bilan berilganda ulardan yasalgan, uchburchak yuzini hisoblashda ikki vektorning vektor ko'paytmasi uzunligi misolida ham qarash mumkin $[1], [5]$. Ya'ni A, B, C nuqtalardan $\overrightarrow{AB}$ va $\overrightarrow{AC}$



1-rasm. Uchpurburchak tomonlarining proyeksiyalari.

vektorlardan yasalgan uchburchak yuzi quyidagicha topiladi:

$$S = \frac{1}{2} \left| \left[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC} \right] \right| = \frac{1}{2} \operatorname{mod} \begin{vmatrix} x_1 - x_3 & y_1 - y_3 \\ x_2 - x_3 & y_2 - y_3 \end{vmatrix} \quad (1)$$

A, B, C uchburchak yuzini hisoblashning bir necha usullari mavjud, ammo maktab kursida o'rganiladigan uchburchak yuzini hisoblashda o'zgacha usuldan foydalanish mumkin. Bu, albatta, uchburchak uchlari koordinatalari bilan berilganda topiladi.

1-rasmda A, B, C uchlardan o'tkazilgan, Oy o'qqa parallel va tomonlariga tushirilgan kesmalarni mos ravishda h_A, h_B, h_C deb, ularni balandlik sifatida qarab, quyidagi teoremani keltiramiz.

Teorema 1. Uchlari A, B, C nuqtalarda bo'lgan uchburchak yuzi

$$S = \frac{1}{2} |A'C'| h_B = \frac{1}{2} |B'C'| h_A = \frac{1}{2} |A'B'| h_C$$

uchun tenglik o'rinli.

Isbot: 1-rasmda berilgan uchburchakning uchlari $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ bo'lsin. AC asosning Ox o'qdagi proyeksiyasi $A'C' = |x_3 - x_1|$ va Oy o'qqa parallel BB' kesmaning B' uchi AC tomonda yotib, uning koordinatasi

bo'lsa, AC tomon tenglamasi $\frac{x-x_1}{x_3-x_1} = \frac{y-y_1}{y_3-y_1}$ va BB'

nuqtadan o'tgan to'g'ri chiziq $x=x_2$ ning kesish nuqtasi

$$B' \left(x_2, \frac{(x_2-x_1)(y_3-y_1)}{x_3-x_1} + y_1 \right) \text{ bo'ladi.}$$

$$\text{Demak, } h_B = |BB'| = \left| \frac{(x_1-x_3)(y_2-y_3) - (x_2-x_3)(y_1-y_3)}{x_3-x_1} \right|$$

va uchburchak yuzi

$$S = S_{\Delta} = \frac{1}{2} |A'C'| \cdot |BB'| = \frac{1}{2} \text{mod} \begin{vmatrix} x_1-x_3 & y_1-y_3 \\ x_2-x_3 & y_2-y_3 \end{vmatrix}$$

Uchta nuqtadan yasalgan uchburchak yuzini hisoblash maktab kursida geometriya darslarida ko'rsatilmaydi, ammo o'quvchilar Geron formulasidan foydalanishda sodda ko'rinishdagi hisoblashlarni bajarishda muammolarga duch kelishi mumkin, ya'ni ildizlar ostida qo'shish amallaridan foydalanish ko'p hollarda noqulaylik tug'diradi.

Shuning uchun biz quyidagi teorema orqali uchta tomoni berilganda uchburchak yuzini hisoblashni ko'rsatamiz.

Teorema-2. Uchburchakning tomonlari mos ravishda a, b va c bo'lsa, u holda, uning yuzi uchun

$$S = \frac{ab}{2} \frac{\sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2 + 2b^2c^2 - a^4 - b^4 - c^4}}{2ab} \quad (2)$$

tenglik o'rinli.



Isbot: Ixtiyoriy uchburchakning yuzasini hisoblashda maktabda o'rgangan geometriya kursida uchburchakning ikki tomoni va ular orasidagi burchak formulasidan foydalanamiz. Demak,

$$S = \frac{1}{2} ab \sin \alpha \quad (3)$$

Bu yerda α va b uchburchakning ikki tomoni, α esa ular orasidagi burchak. Shu yuza formulasidan foydalanib, teoremda keltirilgan (2) formulani chiqaramiz.

Uchburchakning a va b tomonlari orasidagi burchagini α deb olsak, u holda, Kosinuslar teoremasiga ko'ra $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$ tenglikdan **cos α** ni topib, quyidagiga ega bo'lamiz: $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$ (4)

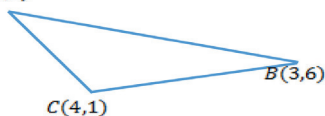
Trigonometrik formulaga ko'ra, ya'ni $\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$ va (4) dan foydalansak, $\sin \alpha = \sqrt{1 - \left(\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \right)^2}$

$$\text{yoki } \sin \alpha = \frac{\sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2 + 2b^2c^2 - a^4 - b^4 - c^4}}{2ab} \quad (5)$$

kelib chiqadi. (5) formulani (3) ga olib borib, qo'ysak,

$$S = \frac{ab \sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2 + 2b^2c^2 - a^4 - b^4 - c^4}}{2ab}$$

$$S = \frac{\sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2 + 2b^2c^2 - a^4 - b^4 - c^4}}{4} \quad A(1,2)$$



2-rasm. Uchburchak.

Teorema isbotlandi.

Ushbu masalani yechishni quyidagi jadvalda bir nechta usullarda ko'rsatamiz:

1.	Ikki vektorning vektor ko'paytmasi yordamida uchburchak yuzasini hisoblash.
	$\overrightarrow{AB} = (2, 4)$ Berilgan uchburchakning ABC uchlaridan $S = \frac{1}{2} \left \begin{vmatrix} \overrightarrow{AB} & \overrightarrow{AC} \end{vmatrix} \right = \frac{1}{2} \sqrt{\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}}^2 = 7$ $\overrightarrow{AB} = (2, 4)$ vektorlarnu tuzib, (1) formuladan foydalanamiz: $S = \frac{1}{2} \left \begin{vmatrix} \overrightarrow{AB} & \overrightarrow{AC} \end{vmatrix} \right = \frac{1}{2} \sqrt{\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}}^2 = 7$
2.	Skalyar ko'paytma oraqali yuzani hisoblash
	Topilgan $\overrightarrow{AB} = (2, 4)$ $\overrightarrow{AC} = (3, -1)$ vektordan ikki vektorning skalyar ko'paytmasidan foydalanib, ular orasidagi burchakning kosinusini, so'ngra sinusini topib olamiz: $\cos \alpha = \frac{2 \cdot 1 + 4(-1)}{\sqrt{4+16}\sqrt{1+1}} = \frac{-2}{\sqrt{20}\sqrt{2}} = \frac{-1}{\sqrt{10}} \quad \sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{1}{10}} = \sqrt{\frac{9}{10}} = \frac{3}{\sqrt{10}}$ $\overrightarrow{AB}$ va $\overrightarrow{AC}$ vektorlarning uzunliklari mos ravishda $\overrightarrow{AB} = \sqrt{20}$, $\overrightarrow{AC} = \sqrt{10}$ ekanligini bilgan holda uchburchak yuzini hisoblaymiz: $S = \frac{1}{2} \sqrt{20} \sqrt{10} \frac{3}{\sqrt{2}} = 7$
3.	Geron formulasi
	Avvalo, uchta tomon uzunliklarini ikki nuqta orasidagi masofa formulasidan foydalanib topami: $d_{AB} = \sqrt{(1-3)^2 + (2-6)^2} = 2\sqrt{5}$ $d_{BC} = \sqrt{(3-4)^2 + (6-1)^2} = \sqrt{26} \quad d_{AC} = \sqrt{(1-4)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{10}$ Geron formulasidan foydalansak: $S = \frac{\sqrt{(AB+AC+BC)(AB+AC-BC)(AB+BC-AC)(BC+AC-AB)}}{16} =$ $= \frac{\sqrt{(4+20\sqrt{2})(20\sqrt{2}-4)}}{16} = \frac{\sqrt{784}}{16} = 7$
4.	Tomonlariga ko'ra
	Yangi formulaga asosan: $S = \frac{\sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2 + 2b^2c^2 - a^4 - b^4 - c^4}}{4}$ $a = d_{AB} = 2\sqrt{5} \quad b = d_{BC} = \sqrt{26} \quad c = d_{AC} = \sqrt{10}$ $S = \frac{\sqrt{2(2\sqrt{5})^2(\sqrt{26})^2 + 2(2\sqrt{5})^2(\sqrt{10})^2 + 2(\sqrt{10})^2(\sqrt{26})^2 - (2\sqrt{5})^4 - (\sqrt{26})^4 - (\sqrt{10})^4}}{4} =$ $= \frac{\sqrt{784}}{4} = 7$
5.	Detirinant usuli
	$S = S_{\Delta} = \frac{1}{2} A'C' \cdot BB' = \frac{1}{2} \text{mod} \begin{vmatrix} x_1 - x_3 & y_1 - y_3 \\ x_2 - x_3 & y_2 - y_3 \end{vmatrix}$ $S = \frac{1}{2} \text{mod} \begin{vmatrix} 1-4 & 2-1 \\ 3-4 & 6-1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \text{mod} \begin{vmatrix} -3 & 1 \\ -1 & 5 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} -3 \cdot 5 - (-1 \cdot 1) = \frac{1}{2} \cdot 14 = 7$



Masala: $A(1,2), B(3,6), C(0,4)$ nuqtalardan o'tkazilgan uchburchakning yuzini toping. [2]

Yuqoridagi jadvalda berilgan masalaning besh xil ko'rinishdagi yechimlarini ko'rsatdik. Bu masalaning yechish usullari maktab o'quvchilari uchun qo'llaniladigan Geron formulasi o'rniga yangi formula sifatida foydalanishlari mumkin. Bundan tashqari, ushbu usullar yuzani hisoblashda kosinuslar teoremasi, trigonometrik shakl almashtirish, vektorlar, ikki nuqta orasidagi masofa, ikki vektorning skalyar va vektor ko'paytmalari haqida ma'lumotlarni mustahkamlab olishga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Narmanov A.Y. Analitik geometriya. Toshkent. "NOFUz" nashriyoti. 2008. – B. 174.
2. Baxvalov S., Modenov P.S., Parxamenko A.S. Analitik geometriyadan masalalar to'plami. Toshkent, Universitet. – 2005. 480 b.
3. Погорелов А.В. Геометрия. – М.: "Просвещение", 1993 г.
4. Pogorelov A.V. Geometriya. // O'rta maktablarning 7-11 sinflari uchun darslik. – T., O'qituvchi, 2002.
5. Artikbayev A. Safarov T.N. Yangi geometriya asoslari. O'quv qo'llanma. Termiz. – 2023. 152 bet.
6. Dadajonov N.D., Yunusmetov R., Abdullayev T. Geometriya. – Toshkent. "O'qituvchi", 1996.



UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA INFORMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI FANINI O'QITISHDA VIRTUAL DASTURLAR

*G.A. Raxmanova, Nizomiy nomidagi TDPU mustaqil
tadqiqotchisi.*

Ushbu maqolada umumiy o'rta ta'lim maktablarida virtual ta'limning metodik imkoniyatlarini shakllantirishning mazmuni va vazifalari, Virtual ta'lim muhiti va virtual texnologiyalar vizual tasvirlarni ob'ektiv haqiqat bilan bog'lash uchun yangi omillarni yaratib, bular makon ko'lami, vaqt ko'lami, vaqtning teskari aylanishi, real bo'lmagan vaziyatlarni modellashtirish singari omillar bilan tavsiflanadi.

Kalit so'zlar: *Virtual ta'lim texnologiyasi, Virtual ta'lim muhiti, Virtual o'quv muhiti, Interaktivlik, Virtual ta'lim jarayonini boshqaruvchi tizimlar.*

В данной статье содержание и задачи формирования методических возможностей виртуального образования в общеобразовательной школе, Виртуальная образовательная среда и виртуальные технологии создают новые факторы связи зрительных образов с объективной реальностью, это масштабы пространства, характеризующиеся такими факторами, как масштаб времени, обращение времени, моделирование нереальных ситуаций.

Ключевые слова: *Виртуальные образовательные технологии, Виртуальная образовательная среда, Виртуальная образовательная среда, Интерактивность, Виртуальные системы управления образовательным процессом.*

In this article, the content and tasks of the formation of methodological possibilities of virtual education in general secondary schools, Virtual



educational environment and virtual technologies create new factors for connecting visual images with objective reality, these are the scale of space, characterized by factors such as time scale, time reversal, modeling of unrealistic situations.

Key words: *Virtual educational technologies, Virtual educational environment, Virtual educational environment, Interactivity, Virtual educational process management systems.*

Kirish. O‘quvchilar an’anaviy usuldagi har qanday ta’limga qaraganda ancha boy va murakkabroq bo‘lgan yangi aloqa vositalari tomonidan yaratilgan o‘ziga xos bilim maydonida yashaydilar. Axborotlashuv ustuvorliklarining paydo bo‘lishi bilan virtual ta’lim asta-sekin o‘z-o‘zini tarbiyalashga qaytishi mumkin. Multimedia ta’lim mahsulotlarini joriy etish ta’lim muassasalari tomonidan amalga oshiriladi, shuning uchun o‘quv jarayoni bevosita ijtimoiy muassasadan tashqarida, balki “kompyuter bilan” yakka tartibda amalga oshirilishi mumkin [1]. Virtual ta’lim masofaviy ta’lim bilan chambarchas bog‘liq, lekin u bilan cheklanib qolmaydi. U o‘qituvchilar, o‘quvchilar va o‘rganilayotgan ob’ektlarning odatiy yuzma-yuz muloqotida paydo bo‘lishi mumkin va sodir bo‘ladi ham. Masofaviy ta’lim texnologiyalari o‘quvchilar, o‘qituvchilar, mutaxassislar va bir-biridan uzoqda joylashgan axborot majmualarining o‘zaro foydalanish imkoniyatini oshirish orqali ta’lim imkoniyatlarini kengaytirish imkonini beradi. Virtual ta’limning, umuman insonni tarbiyalashning asosiy maqsadi – insonning real dunyoda o‘z taqdirini, jumladan virtual tarkibiy qismini aniqlash va unga erishishdir.

Tadqiqot materiallari va metodologiyasi. Avvalo, ushbu konsepsiyani tushunish va talqin qilishni chalkashtirib yuboradigan “virtual ta’lim” atamasining ikki tomonlama tushunilishini ta’kidlash kerak. Virtual ta’lim deganda nafaqat masofaviy telekommunikatsiya ta’limi, balki “ta’lim sub’ektlari va ob’ektlarining o‘zaro ta’siri jarayoni

va natijasi, ularni yaratish bilan birga, o'ziga xosligi ushbu ob'ektlar va sub'ektlar tomonidan aniq belgilanadi". Tasavvur qilish mumkinki, birinchi tushuncha virtual muhit tomonidan olib boriladigan "virtual ta'lim"ning tor ma'nosini o'z ichiga oladi. "Virtual ta'lim"ning ikkinchi tushunchasi keng ma'noda virtual maydon, o'zaro ta'sir sub'ektlarining o'zaro ta'sirini belgilovchi virtual ta'lim maydoni, tashuvchisi turli xil elektron va og'zaki, bosma aloqalar bo'lgan virtual ta'lim maydoni sifatida ta'riflanadi. Agar biz ta'limni ijtimoiy o'zaro ta'sir jarayoni, deb hisoblasak, u virtual jarayon bo'ladi: "Agar bir yoki bir nechta o'zaro ta'sir qiluvchi ob'ektlar (o'quvchi, o'qituvchi) faoliyatining o'zaro ta'siri sub'ektlari sifatida harakat qilsalar, u holda, bu o'zaro ta'sir ularning virtual manbai bo'ladi. Bir xil sub'ektlarning ushbu o'zaro ta'sirdan oldingi holatidan farq qiladigan holat". Ya'ni, ta'lim jarayonini amalga oshirish virtual muhitni qayta qurishdir. Ammo, haqiqiy jamiyatdagi ta'lim haqiqiy institutning barqaror maqomiga ega bo'lganligi sababli bizning vazifalarimiz faqat zamonaviy tadqiqotlarda ta'limni virtualizatsiya qilish, deb ataladigan mavjud virtual jarayonni virtualizatsiya qilish tavsifini o'z ichiga oladi. Virtual ta'lim muhiti Virtual ta'lim sohasi – tashqi dunyoga keng tarqalib, hissiy, intellektual va intellektual qobiliyatini ishlatadigan o'quvchining faoliyati orqali o'zining tashqi sohalarini kashf eta oladigan makondir. Virtual o'quv muhiti – bu o'quv jarayonining barcha ishtirokchilari tomonidan ta'lim maqsadlarida tashkil etilgan va foydalaniladigan mahalliy, korporativ va global kompyuter tarmoqlarining axborot mazmuni va kommunikativ imkoniyatlarini o'z ichiga oladi.

– o'quv jarayonining barcha ishtirokchilarini samarali muloqot qilish uchun yaratilgan va ishlab chiqilgan;

– ta'lim olishning an'anaviy usullaridan farqli o'laroq, ta'lim kommunikatsiyaning tabiati, bilvosita ham uzoq, ham an'anaviy tarzda "ko'zdan-ko'zga" olib boriladi.

Virtual ta'lim muhiti tezkor o'sib borayotgan, ko'p bosqichli va ko'p funksional tizimni birlashtiradi:



1) asinxron individual ta'limning ochiq modeli doirasida o'quv jarayonida ishtirokchilarning o'zaro aloqalariga xos innovatsion va an'anaviy texnologiyalar;

2) axborot resurslari: ma'lumotlar bazalari va ma'lumotlar, kutubxonalar, elektron o'quv materiallari va hakazolar;

3) zamonaviy dasturiy ta'minot: dasturiy ta'minot kabinalari, elektron aloqa.

Virtual ta'lim muhiti vazifalari. Ma'lumot va trening (turli xil ta'lim ma'lumotlarining shakllarida taqdim etilgan); Aloqa (o'quv jarayoni ishtirokchilari bilan muloqotda bo'ladi); Nazorat va ma'muriy (bilim, ko'nikma va boshqaruv darajasini nazorat qilish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar ko'rilmogda).

Virtual ta'lim muhitida informatika va axborot texnologiyalari fani o'qituvchisining o'rni quyidagilardan iborat:

– informatika va axborot texnologiyalari fani o'quv jarayonining tashkilotchisi, bilim oluvchisi va o'quvchilarning ijodiy faoliyatini baholaydi, innovatsion texnologiyalardan foydalangan holda virtual o'qitish muhitida o'qitish ishlarini olib boradi. Maslahatchi, trening va postdan keyin o'qitish jarayonida professional pedagogik yordamni tashkil etishi zarur;

Virtual ta'lim muhitining afzalliklari. O'quvchimoslashuvchanligi quyidagicha ko'rsatib o'tilgan:

Barchasi trenajor Internet texnologiyalari orqali amalga oshirilganligi uchun qulay joyga joylashadi; o'quvchilar ta'lim muassasalariga joylashtirilishidan masofa samarali o'quv jarayoni uchun to'sqinlik qilmaydi;

O'quvchilar o'zlari uchun qulay vaqtda qatnashadi. Har bir inson o'z biologik "soatiga" ega va ularga qarab sinflar vaqtini tanlashi va o'zgartirishi mumkin: O'z didaktikasini qurish orqali o'tilgan nazariy va amaliy mashg'ulot jarayonlarini qayta ko'rib chiqadi, avvalgi darslardagi saqlangan materiallarga murojaat qila oladi va o'qituvchi bilan virtual makon orqali bog'lana oladi;



Muayyan bo'limlarga konsentratsiyalash, har bir bo'limni, modulni va zarur bo'lgan vaqtni blokirovkalash. Shunday qilib, uni tezroq qilish orqali vaqtni tejash mumkin;

O'quv mashg'ulotlarini amalga oshirish uchun talaba va ta'lim tizimining xarajatlari ta'lim sohasi, vaqt va texnik resurslardan samarali foydalanish maqsadida kamayadi[2].

O'qituvchining yangi roli. Yangi xususiyatlar:

o'quv-uslubiy majmuani tayyorlash, virtual o'quv muhiti atrofidagi materiallarni joylashtirish;

o'quv jarayoni virtual o'quv muhitida qanday amalga oshirilishini, o'qituvchilar dars materiallari bilan qanday tanishishi, topshiriqlarni qanday topshirishlari, forumlarda ishtirok etishlari, muloqot qilishlari va boshqalar bilan tanishishlari uchun tanishtiruvchi tashkiliy darsni o'tkazish;

kelajakdagi professional faoliyat muhitida o'rganish – o'quv muhitida ta'lim olish;

kurs materiallari samaradorligini kuzatish;

o'quvchilar mustaqil ishi bo'yicha topshiriqlar bajarilishini nazorat qilish;

kollektiv muhokamalarida ishtirok etish, forumlar va suhbatlar, veb-seminarlar, vebkvestlar; munozaralarni, yuzaga kelgan savollarga javoblarni umumlashtirish;

o'qituvchilar bilan forum, lahzali xabar almashish tizimi, Skype va boshqalar orqali muloqot qilish; Virtual o'quv muhitining innovatsion salohiyatidan amaliy foydalanish:

o'quv jarayonlarini zarur o'quv materiallari bilan ta'minlash;

o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi munosabatlar;

trening tizimidagi boshqaruv axborotlarini almashish;

aloqa uchun xalqaro axborot tarmoqlaridan foydalanish, professional pedagogik yordamni amalga oshirish, axborotni o'zlashtirishni nazorat qilish;



Virtual ta'lim muhiti, birinchi navbatda, mehnat muhiti va innovation ta'lim faoliyatiga aylanadi: "Doingle learning!" – "Doing o'rganing!" (Dewey prinsipi, XIX asr) amaliyoti davomida o'z tajribangizni qurish;

o'qituvchi malakasini oshirish, nou-xauga ega bo'lish va o'z faoliyatining natijalarini tezda baholash va zamonaviy asbob-uskunalar va texnologiyalarni qo'llash orqali o'qitishning afzalliklarini o'rganish imkoniga ega bo'lganligi sababli o'qituvchini muvaffaqiyatli vaziyatga qo'yish[3,4].

Interaktivlik.

o'qituvchilar, murabbiylar, ma'murlar bilan muntazam aloqada bo'lish jarayonida yangi ta'lim shakliga moslashish va kasbdagi virtual ta'lim muhiti innovatsion salohiyatidan foydalanish jarayonlarini tushunish;

o'quvchi va umuman tizim o'rtasida axborot almashinuviga tayanish;

ko'p tomonlama o'zaro ta'sirni amalga oshirish. O'qituvchining mustaqil va ongli ravishda o'qitish kursini tanlaganligi, o'z kasbiy malakasi bo'yicha o'z baholariga asoslanib, pedagogik amaliyotda qo'llaniladigan ma'lum professional bilimlar va ko'nikmalarga, hosildorlik va o'quv samaradorligining boshqata'lim shakllariga nisbatan taqqoslanadigan darajada ortib borishi zarurligiga asoslantirilgan holda belgilanadi. Virtual ta'lim muhitida o'qituvchi virtual o'quv muhiti metodikasi Virtual ta'lim muhitida o'qituvchi, uning roli: Yangi aloqa shaklida – asenxron "suhbat"da virtual munozaralar boshqacha tarzda amalga oshiriladi va muloqotda aks ettirish qobiliyatini rivojlantirish uchun qo'shimcha vosita sifatida xizmat qiladi, o'quvchilarning mantiqiy va mavhum fikrlash darajasini oshiradi. Zamonaviy texnologiyalardan foydalanish (masalan, loyiha metodologiyasi) – virtual uyushmalarni o'rganish uchun muhim bo'lgan nazariy asoslardan biri sifatida.



Zamonaviy ta'lim asoslarini qo'llash (individualizatsiya – bugungi kunda o'rganishning ustuvor yo'nalishi sifatida, amaliy mashg'ulotlar – uzluksiz ta'lim tizimi va malakali rivojlanish tizimining o'quvchilarning amaliy ko'nikmalari bilan samarali kombinatsiyasi sifatida, virtual jamoalarning har bir a'zosiga innovatsion ish uchun o'ziga xos trayektoriya yaratish imkonini beradi).

Texnologik, ma'muriy va moliyaviy imkoniyatlarni hisobga olgan holda pedagogik Internet muhitini yaratishda; O'quvchilarning shaxsiy ehtiyojlarini hisobga olgan holda, individual farqlarga moslashish va yangi konsepsiyani va o'qitish metodologiyasini ishlab chiqishni talab etadigan virtual moslashuv muhitini yaratish jarayonida; Ushbu yangi virtual maydonlarning professional faoliyatini yo'naltirish va pedagogik qo'llab-quvvatlash uchun virtual assotsiatsiyalar va an'anaviy jamoalarning turli shakllari bilan bog'liq. Virtual ta'lim muhitida o'qituvchi (virtual o'qituvchi), an'anaviy muhitda o'qituvchilik faoliyati o'rtasidagi farqlar:[9,10]

Ular asta-sekinlik bilan an'anaviy ishlarga olib keladigan axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini o'zlashtirish orqali o'zlarining ham, o'quvchilarning nazarida ham pedagogik vakolatini oshiradilar. Tezkor seminar real vaqtda o'tkaziladi: o'qituvchi va talabalar bir vaqtning o'zida suhbatga kirishadi va muhokama(yoki o'qituvchi taklif qilayotgan qo'shma faoliyatning boshqa turi) barcha ishtirokchilar tomonidan odatda bir soat ichida o'tkaziladi. Belgilangan vaqtda ishtirokchilar bir-biriga "kirish", "ko'rish" va real vaqtda muloqot qilishlari mumkin. Shunday qilib, har bir ta'lim guruhida ishlash hissi bor.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abduqodirov A.A., Pardayev A.X. Masofali o'qitish nazariyasi va amaliyoti. Monografiya. – T.: Fan. 2009. – 146 b.
2. Abduqodirov A.A., Toshtemirov D.E. Ta'lim muassasalarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish metodikasi. Monografiya. Guliston: "Universitet", 2019. – 232 b.



3. Abduraximov D.B., Toshtemirov D.E. Mutaxassislik fanlarini o'qitish metodikasi. O'quv qo'llanma. – Toshkent, 2020. – 224 b.
4. Toshtemirov D.E., Niyozov M.B., Yuldashev U.A., Sherali's, S.I. (2020). Resource support of distance course information educational environment. Journal of Critical Reviews, 7(5), - pp. 399-400.
5. Toshtemirov D.E. Ta'lim portali: yaratish tamoyillari, mazmuni va foydalanish metodikasi. Monografiya. Guliston: Universitet. 2015. – 156 b.
6. Хуторской А.В. О виртуальном образовании // Дистанционное и виртуальное обучение: Дайджест рос и зарубеж. прессы. – 2000. - № 1. – С. 25-27.
7. Yuldashev U.A., Xudoyberdiyev M.Z., Axmedov T.B. O'quv jarayonining sifatini oshirishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish. // Academic research in educational sciences. – 2021. – T., 2. – №. 3. – С. 1262-1268.
8. Yuldashev Ulmasbek Abdubanapovich, va Samatboyeva Marjona Baxtiyor qizi. "Raqamli texnologiyalarining ta'lim sohasida qo'llanilishi". science and innovation 1.b3 (2022): 110-113.
9. Elektron ta'lim bo'yicha Xusan Xolmuratovich Muratovning shaxsiy blogi. x.muratov@cspi.uz
10. <https://www.netinbag.com/hi/education/what-is-virtual-education.html>



THE INTEGRATION OF SUBJECTS IN EDUCATION AIMS TO ENHANCE LEARNING EFFECTIVENESS AND FOSTER INNOVATION

*M.H. Raupova, Tashkent Economic and Pedagogical Institute.
Sh.M. Urmanov, Sophomore student of Chirchik State
Pedagogical University.*

Subject integration in education has received significant attention in recent years as a means of improving learning outcomes and stimulating innovation. This article examines the benefits, challenges and strategies associated with subject integration in educational settings. The theoretical basis for item integration is discussed, various approaches to integration are reviewed, and successful case studies are presented.

Key words: *integration, interdisciplinary learning, course design, innovation, education.*

Интеграция предметов в образовании получила значительное внимание в последние годы как средство повышения результативности обучения и стимулирования инноваций. В данной статье рассматриваются преимущества, вызовы и стратегии, связанные с интеграцией предметов в образовательных учреждениях. Обсуждается теоретическая основа интеграции предметов, рассматриваются различные подходы к интеграции и приводятся успешные кейс-стади.

Ключевые слова: *интеграция, междисциплинарное обучение, курсовой дизайн, инновации, образование.*

So 'nggi yillarda ta'lim natijalarini yaxshilash va innovatsiyalarni rag'batlantirish vositasifati data'lim dasub'ektlarning integratsiyasiga katta e'tibor berildi. Ushbu maqolada ta'lim muassasalarida fanlarni integratsiyalash bilan bog'liq imtiyozlar, muammolar va strategiyalar



ko 'rib chiqilyapti. Ushbu maqolada ob'ektlarni integratsiyalashning nazariy asoslari muhokama qilinadi, integratsiyaga turli yondashuvlar ko 'rib chiqiladi va muvoffaqiyatli amaliy tadqiqotlar taqdim etiladi.

Kalit so'zlar: integratsiya, fanlararo ta'lim, kursni loyihalash, innovatsiyalar, ta'lim.

Often, the traditional approach to education divides knowledge into separate areas such as mathematics, science, language arts, and social studies. While such a structure can be helpful in providing depth of knowledge, it can also limit students' ability to see connections between different disciplines and use what they know in the real world. The goal of subject integration in education is to eliminate this limitation. This is achieved by breaking down barriers between subjects and encouraging a more unified approach to learning.

Benefits of Subject Integration: Subject integration in education has a number of benefits. By showing their connections to other areas of science, it promotes a deeper understanding of ideas. It improves students' critical thinking skills as they learn to connect things and solve problems in different areas. By encouraging students to think beyond traditional disciplinary boundaries, it also promotes creativity and innovation. Integrating subjects can also make learning more engaging and relevant to students' lives by making topics more coherent and meaningful [1].

Problems with Component Integration: Integrating subjects into education presents a number of challenges despite its benefits. One barrier is the need for teachers to work together, which can require additional time and resources [3]. Integrated curricula must also meet the requirements and standards of each subject, as well as overall educational goals [7]. Additionally, stakeholders accustomed to traditional domain-specific approaches may object.

Subject Integration Strategies: There are several techniques that

can help you overcome subject integration challenges in educational settings. When teachers work together, they can ensure that integrated curricula are well designed and meet the needs of all subjects involved. Professional development can help teachers acquire the knowledge and skills needed to effectively integrate content. Flexibility in curricula and schedules can also promote integration by allowing cross-disciplinary projects and activities. Case studies: Many successful case studies show how well it is to integrate different subjects into education. For example, when schools in the United States integrated science, technology, engineering and mathematics (STEM) into one curriculum, it resulted in higher levels of student engagement and achievement.

Methods for successful subject integration in education may vary depending on the learning objectives and context. Below are some of them:

1. Project Activities: Students work on projects that integrate multiple subjects, allowing them to apply knowledge and skills from various fields to solve complex problems.

2. Thematic Units: Learning is structured around a specific topic or problem, incorporating elements from different subjects. For example, the study of ecology may include knowledge from biology, chemistry, geography and mathematics.

3. Integrated Lessons: The teaching of multiple subjects is combined into one lesson, allowing students to see connections between different areas of knowledge.

4. Problem-Based Learning: Students learn subjects through solving real or simulated problems that require the application of knowledge from a variety of fields.

5. Research Projects: Students engage in research activities, which allow them to study subjects in depth and apply knowledge from various fields to solve specific problems.

6. Use of Technology: The use of modern technology in teaching can make subject integration more interactive and engaging for students.



7. Interdisciplinary Projects: Students participate in projects that integrate multiple disciplines, allowing them to see the relationships between different areas of knowledge. These methods can be successful with good organization and preparation, as well as support from students and teachers.

Integrating subjects into education can help improve learning, inspire innovation and prepare students for success in the 21st century [4]. Integration can help students acquire the skills and knowledge needed to solve complex problems, breaking down barriers between subjects and encouraging a more holistic approach to learning. Educators and policymakers play an important role in supporting and implementing integrated curricula, and their efforts can make education more rewarding and engaging.

The OECD organizes the Program for International Educational Assessment (PISA). Its purpose is to measure how well students from different countries are acquiring the knowledge and skills needed to successfully adapt to the modern world [3]. The benefits of introducing PISA into the educational process include the following:

1. Education system assessment: PISA gives countries the opportunity to evaluate the effectiveness of their education systems and compare their results with those of other countries. This can help in identifying weaknesses and developing measures to address them.

2. Results-oriented: PISA develops the key skills students need to live and work successfully in today's world, such as the ability to analyze information, apply knowledge to new situations and solve problems.

3. Innovation: Participation in PISA can encourage educational systems to innovate and improve teaching and assessment methods to better meet the demands of modern education.

4. Preparing for the Digital Age: STEAM helps students master technology and computer science, which is important in today's digitalized society [6].

5. Real-Life Application: STEAM learning projects are often based on real-life problems and challenges, which helps students see the value of their knowledge and skills.

6. Supports Innovation: STEAM encourages innovation by encouraging students and teachers to develop innovative methods to solve problems. STEAM, a modern and effective approach to education, prepares students for a rapidly changing world. It gives them the knowledge and skills needed for a successful career and life.

The International Center for Educational Research (IEA) conducts the TIMSS study (Trends in International Mathematics and Science study) [2]. It focuses on assessing the knowledge and skills of students from different countries in mathematics and science. Benefits of TIMSS education:

1. International comparison: TIMSS allows countries to identify the strengths and weaknesses of their education systems, allowing them to compare the knowledge and skills of their students with those of other countries.

2. Understanding the Results: TIMSS results help countries and educational institutions evaluate how well their programs and teaching methods are working.

3. Interdisciplinary approach: TIMSS takes into account knowledge and skills not only in mathematics, but also in other sciences, which contributes to the development of an interdisciplinary approach in education.

4. Improvement: TIMSS results can inspire educational systems to make changes and innovations in their curricula and teaching methods.

5. A basis for future research: TIMSS can identify trends and changes in the educational systems of various countries and provides valuable data for further research in the field of education. TIMSS is an important tool for assessing the quality of education globally and helps various countries develop effective programs to improve education.



The International Center for Educational Research (IER) conducts the international study PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) [3]. The purpose of this study is to assess the reading literacy of students in different countries around the world. The educational benefits of PIRLS include:

1. Assessing Reading Literacy: PIRLS enables countries to assess the reading literacy levels of their students and compare them with other countries. This helps to identify the strengths and weaknesses of the country's education system.
2. Focus on results: PIRLS results help countries and educational institutions determine how effective their methods of teaching reading and developing language skills are [5].
3. Encouraging Reading: Developing reading skills is critical to academic success and social integration, so PIRLS helps encourage students to read.
4. Supporting the development of language skills: PIRLS helps identify problems with students' language skills and create effective methods for improving those skills.

Improvement: The results of PIRLS can provide the basis for improving educational programs and methods of teaching reading in different countries. PIRLS helps improve education in many countries and is an important tool for assessing and developing the reading literacy of students around the world.

TALIS is an international study conducted by the OECD. It evaluates working conditions and professional development of teachers in different countries around the world. The benefits of TALIS in education include:

- Assessment of Teacher Working Conditions: TALIS provides an opportunity to assess the working conditions of teachers in different countries, which helps to identify the problems and needs of teachers to improve their professional performance.

- Assessing Professional Development: The study evaluates opportunities for teacher professional development; this is vital to improve the effectiveness of training and their qualifications.
- International comparison: TALIS results allow for comparisons of working conditions and professional development of teachers in different countries, facilitating the exchange of experience and the creation of best practices.
- Improving the quality of education: TALIS results can serve as a basis for the development and implementation of interventions aimed at improving the working conditions and professional development of teachers, which will ultimately lead to improved quality of education.
- Supporting Teachers: The study can help schools and government agencies develop programs and interventions to support teachers and improve their job satisfaction. TALIS helps improve educational systems in various countries and is an important tool for assessing working conditions and professional development of teachers worldwide.

Examples of successful application: Examples of how subjects are successfully integrated into education highlight their effectiveness and value. For example, in Japan there is a program that combines mathematics and art. This allowed students to see geometric shapes and patterns in art, which contributed to their creative thinking and creative development.

Recommendations for use: when developing and implementing integrated educational programs, the characteristics of the educational institution, the needs of students and educational standards should be taken into account. It is also important to provide teachers with support and training so that they can effectively use integrated teaching approaches.

Benefits for Students: Integrating subjects into education can help students better understand the material. This is due to the fact that learning becomes more contextualized and reflects real-life conditions,



which contributes to better assimilation of knowledge and skills. Additionally, subject integration can help students acquire collaboration, communication, and problem-solving skills that are important in today's world [3]. Research Recommendations: Further research is needed to better understand the processes and outcomes of subject integration in education. This may include analyzing different approaches to integration, examining the impact of integration on student motivation and achievement, and identifying the best methods for preparing teachers to work in integrated curriculums [7].

Examples of successful actions: The Swedish program combined literature and history. Students not only studied literary works, but also their context. This helped them improve their critical thinking and analysis skills and expand their understanding of history and literature. Recommendations for use: In order for subjects to be successfully integrated into education, it is necessary to create suitable conditions and environments. This includes training teachers for integration, creating cross-curricular teams to develop integrated curricula, and providing access to resources and materials needed for cross-curricular projects [8].

Integrating subjects into education is an effective method that promotes deeper and more sustainable learning among students. This method also helps them improve their problem solving, communication and critical thinking skills. It allows students to see connections between different areas of knowledge and apply this knowledge in different contexts, which is an important skill in the modern world. For integrated curriculum programs to work well, teachers, administrators, and legislators need support. Additionally, there is a need for continued research in this area to further improve practice.

REFERENCES

1. Beane, J.A. (1997). Curriculum integration: Designing the core of democratic education. Teachers College Press.

2. Jacobs, H.H. (1989). Interdisciplinary curriculum: Design and implementation. Association for Supervision and Curriculum Development.
3. Fogarty, R. (1991). Integrating curriculum with multiple intelligences: Teams, themes, and threads. Association for Supervision and Curriculum Development.
4. Grant, W. (2010). The art of teaching integrated content. Corwin Press.
5. Swartz, L.E., & Chesky, N.Z. (2002). Developing interdisciplinary units: Using the disciplines to improve instruction. Allyn & Bacon .
6. Sharonova, N.S. (2005). Integration of educational subjects in secondary school: problems and prospects. Education and Science, (2), 57-63.
7. Zhuravlev, Yu.V. (2009). Integration of educational content: concepts and technologies. Pedagogy, (9), 35-42.
8. Lesnevskaya, E.I. (2003). Integration of educational subjects as the basis for constructing a primary school curriculum. Primary School Plus, (6), 8-14.
9. Kruglova, E.L. (2008). Integration of subjects as a pedagogical problem. Bulletin of Moscow University. Series 14. Psychology, (1), 59-66.

ANALYSIS OF COMPUTER SIMULATION MODELS IN EDUCATION ON LEGAL APPROACH TO LEARNING PROCESS

*B. Elmurodov, Samarkand State University of Architecture and
Construction (SamDAQU) named after Mirzo Ulugbek.*

This article presents an analysis of research works of foreign and CIS countries and Uzbekistan on the use of information and communication technologies (ICT) in education, as well as the effectiveness of the use of computer modeling technology in the educational process.

Key words: *information and communication technologies, mass media, inclusive education, computer technologies, modeling technologies.*

Ushbu maqolada ta'limda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan (AKT) foydalanish bo'yicha xorijiy, mustaqil davlatlar hamdo'stligi mamlakatlari (MDH) va O'zbekistonning ilmiy-tadqiqot ishlari, shuningdek, o'quv jarayonida kompyuter modellashtirish texnologiyalaridan foydalanish samaradorligi tahlili keltirilgan.

Kalit so'zlar: *axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, ommaviy axborot vositalari, inklyuziv ta'lim, kompyuter texnologiyalari, modellashtirish texnologiyalari.*

В данной статье представлен анализ исследовательских работ зарубежных стран, стран СНГ и Узбекистана, посвященных использованию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовании, а также эффективности использования технологий компьютерного моделирования в образовательном процессе.

Ключевые слова: *информационно-коммуникационные технологии, средства массовой информации, инклюзивное*

образование, компьютерные технологии, технологии моделирования.

Today, in the public education system, there are 86 specialized schools and 21 boarding schools for students with disabilities in physical or mental development, where more than 20,610 students receive education. In addition, more than 13,437 students with physical or mental disabilities and need long-term treatment are receiving education at home.

Education of children and adolescents in need of special assistance in our republic, taking into account their types of disabilities and their degrees, in the following 8 areas of special education:

- blind children;
- visually impaired;
- children with hearing impairment;
- hearing impaired children;
- children with intellectual disabilities;
- children with damage to the supporting organs;
- children with speech defects;
- activities are being conducted on children with severe behavior.

At this point, the decision PQ-5218 of the President of the Republic of Uzbekistan dated August 9, 2021 “On measures to introduce a fundamentally updated system of raising orphans and children deprived of parental care” also shows that young people with limited opportunities are highly valued in our country. According to the President’s decision, “Mehribonlik” houses, Children’s towns, family orphanages and Children’s houses (educational institutions) of the Ministry of Health system were attached to the National Guard.

In the conducted scientific research, the condition of education of children with damage to the 8 categories of basic movement organs and children with hearing impairment was studied. As the first basis for

the education of youth with disabilities in Uzbekistan, the Republican Education Center developed the “Measure-Measure Plan for the Development of the Open Education System for Children with Special Needs in the Republic of Uzbekistan”. In this plan, the following organizational principles of inclusion of children with special needs in the special system are highlighted in the program:

- preparing public consciousness for inclusive education through public information;
- creation of an information bank about children in need of special assistance in the republic;
- issues of development and provision of various educational methodical literatures, didactic tools for children with all types of disabilities, specially and individually in families.

In the concept of development of the system of public education of the Republic of Uzbekistan until 2030, priority tasks such as “creating information and communication technologies for modern textbooks, educational manuals, and multimedia applications” have been defined.

Information communication technologies are methods of information processing with various technical and software devices. It is primarily computers with the necessary software and telecommunications equipment on which data is stored.

The introduction of information and communication technologies in the education of young people with disabilities leads to a more effective learning of students.

It would not be a mistake to say that the introduction of computer technologies not only into the field of production, but also into the education system has brought significant achievements in science. The introduction of software tools of computer technologies into the education of young people with disabilities creates an opportunity to learn from existing subjects.

According to studies, the diseases of children who need individual education at home are listed below and they are:

- ▶ Rheumatism (active phase).
- ▶ Pancarditis and endomyocarditis.
- ▶ Congenital heart disease (level of subcompensation and decompensation).
- ▶ Severe tetrad Fallo's disease.
- ▶ Chronic pneumonia, with bronchial deformation, severe form of bronchiectasis.
- ▶ Chronic pneumonia is a severe type of bronchiectasis disease, complicated by bronchial enlargement and right-sided heart failure.
- ▶ Severe form of bronchial asthma (if there are attacks several times a week or every day).
- ▶ Chronic nephritis (nephrotic syndrome).
- ▶ Chronic diffuse glomerulonephritis.
- ▶ Chronic pyelonephritis (exacerbation).
- ▶ Myopathy.
- ▶ Support after remission of poliomyelitis - impairment of locomotor organs.
- ▶ Celiac disease, severe type, with complications.
- ▶ Liver cirrhosis is divided into types.

Development of education of disabled youth is one of the priority tasks facing our country. Today, scientists from foreign and CIS countries and Uzbekistan have conducted scientific research on the content, perspective, and application of information and communication technologies (ICT) to education of disabled youth.

For example, Wozniak Irina Vladimirovna in her dissertation "Формирование готовности педагогов к инклюзивному образованию детей в системе повышения квалификации" expressed an opinion on the formation of teachers' preparation for special education of children in the continuous education system [1].

"Инклюзивное образование" by T.N. Guseva. In the manual "Vypusk1" the issues of practical work in the field of special education

are considered. Initial experiences on promotion of educational processes of disabled youth directly in different administrative districts of Moscow city [2].

T.V. Lisovskaya drew attention to the need to teach and identify not only the “negative” but also the “positive” aspects of a child with special needs, based on them and take into account potential abilities, and organize educational activities. He left a great legacy in the field of correctional pedagogy [4].

In the article “Проблема открытости в инклюзивном образовании” by D.V. Bukharov, he analyzes the problem of designing the educational system of disabled youth, taking into account the implementation of the principles of flexibility, freedom and openness. At the same time, a description of the author’s technology in designing a mixed-type inclusive education model is given [3].

A.V. Voronov, T.I. Moroz, S.I. Pugach, Y.L. Zagumenov’s educational manual entitled “Scientific-methodical and personnel support development of inclusive education” about the existence of youth education (self-improvement, self-development) and the continuous process of educational development that takes into account that all children are individuals with different educational needs is reflected.

Based on the above ideas, it is necessary to pay attention to the following in order to develop the education of young people with limited opportunities:

- to support the decisions of UNESCO and other international organizations to ensure social integration;
- to contribute to the improvement of national legislation in accordance with international standards in order to create equal conditions for quality education;
- preparation for obtaining the status of equality of children regardless of the characteristics of the society;



- passing through a skill-oriented approach to the development of the potential of each person;
- diversifying the content of school education that meets the requirements of all categories of students;
- the use of information technologies and the development of distance education to ensure equal access to quality education for everyone;
- training teachers to work in special education.

Organization of distance learning of young people with disabilities in physical movement provides a comprehensive service in acquiring knowledge from subjects. A number of works have been carried out by MDX and Uzbek scientists regarding the wide implementation of distance education in the education of young people with limited opportunities.

A.A. Andreev's research work is devoted to the organization of distance education in higher educational institutions and their didactic foundations, and it contains scientific conclusions about what should be the didactic materials provided to students during distance education.

E.S. Polat's research work is focused on the pedagogical issues of organizing distance education, and the contents of didactic systems and pedagogical technologies used in distance education are covered.

N.N. Gorbachev expressed his opinion on the development of the elements of the program complex of the automated information system in distance education in the scientific research work entitled "Model and method of management of electronic educational information resources for distance learning of the disabled", and the three main functions of information communication technologies: compensatory, didactic, communicative brought up. The main types of ICT tools serve to fulfill several functions in the educational process of young people with disabilities. They are: standard technologies, existing data formats, auxiliary technologies.

Taking these considerations into account, remote teaching of existing presentations and lectures using computer technologies will allow students to repeat lessons for students who did not complete them on time.

Foreign scholars MuditeReigase in the project work “ICT – an effective tool in building an inclusive society” shows that ICT has a great impact on many aspects of social life, including education, training and employment. At the same time, it is an important tool especially for people who have special needs and face various limitations due to their health...

Mark C. Weber, J.D. In the scientific article “Inclusive Education in the United States and Internationally: Challenges and Response”, it is a difficult task to attract young people with damage to the supporting organs to independent home education, it is said about the research conducted in the United States of America on the introduction of education of disabled youth in special schools. The research paper concludes that integrated education and inclusion are the main goals, and more attention should be paid to the implementation of the education of young people with disabilities.

Abdyvasieva A.A., Barsanaeva Dj.S., Zadorozhnaya N.P. and others in the training manual for teachers on “Together School: Managing the Educational Environment in a Multicultural Society” discussed inclusion and diversity, safe learning, strengthening friendships with the school and neighborhood, classroom management strategies, working with individual students.

B.V. Selyuk’s scientific article “Использование компьютер она лекция хр. физике” examines the use of computer technology as a technical means of teaching in physics class. In the educational process, the opinions about the incomparable role of interactive whiteboards, computers and projectors and the ability to create text and graphics, animations and video clips, and presentations in Microsoft Office Power Point were expressed.

Computer-based modeling technology improves the quality of the educational process. With the help of technical means, it is possible to increase the volume of educational materials given to students, to introduce modern science achievements. Until recently, film and television as technical teaching tools were considered a major breakthrough in the educational system. But now computer-based modeling is gaining importance in the educational process. Similarly, computer-based simulation modeling is important in the educational system. In terms of application, computer-based modeling and simulation modeling perform similar tasks. That is, the manifestation of the internal and external properties of the object (the educational process is meant) is shown by means of imitation.

List of used literature

1. Wozniak I.V. "Forming the readiness of teachers for inclusive education of children in the system of advanced training"// dissertation for the degree of candidate of pedagogical sciences. Belgorod State Institute of Art and Culture. -Belgorod. 2017.
2. T.N. Gusevaning "Inclusive education. Issue 1". Edited by Mark Vaughan. Bristol, UK, Science editor Natalia Borisova. – M.
3. Bukharov D.V. "The problem of openness in inclusive education" Career guidance for people with disabilities and persons with disabilities in the system of multilevel education: organizational and methodological aspects. Materials of the All-Russian scientific-practical conference. November 18, 2016 / Compiled by: Bairamov V.D., Orekhovskaya N.A. – M.: MGGEU, 2016. – 847 p.
4. Lisovskaya T.V. "Electronic educational and methodological complexes for organizing the process of teaching children with intellectual disabilities, as a new resource for inclusive education." Sat. materials of the II International Scientific and Practical Conference "Inclusive Education: Practice, Research, Methodology". / Rev. ed. Alekhina S.V. -M.: MGPPU, 2013.



BO‘LAJAK BOSHLANG‘ICH MAKTAB O‘QITUVCHILARIDA AXBOROT TAHLIL KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH

*S.X. Meyliyev, TDPU “Boshlang‘ich ta’limda
matematika va o‘qitish metodikasi” kafedrası dotsenti.*

Ushbu maqolada bugungi kunda dolzarb mavzu bo‘lgan bo‘lg‘usi boshlang‘ich sinf o‘qituvchilarida axborotni tahlil qilish kompetensiyasini rivojlantirish bo‘yicha keng qamrovli tushunchani ta’minlash uchun miqdoriy va sifat ma’lumotlarini yig‘ish usullarini hamdatizimliyondashuv orqalikeltirib o‘tilgan tadqiqotlar o‘qituvchilar ta’limi dasturlarini va boshlang‘ich maktab o‘qituvchilarining umumiy media savodxonligi ko‘nikmalarini oshirishga hissa qo‘shishi yoritilgan.

Kalit so‘zlar: boshlang‘ich sinf, o‘qituvchi, o‘quvchi, ta’lim, axborot tahlil, savodxonlik, kompetentlik.

В данной статье методы сбора количественных и качественных данных и системный подход позволяют дать комплексное представление о развитии компетенции анализа информации у будущих учителей начальной школы, что является актуальной темой на сегодняшний день. Этот подход может способствовать программам подготовки учителей и улучшению общих навыков медиа грамотности учителей начальной школы.

Ключевые слова: начальная школа, учитель, ученик, образование, анализ информации, грамотность, компетентность.

In this article, quantitative and qualitative data collection methods and a systematic approach to provide a comprehensive understanding of the development of information analysis competence in future elementary school teachers, which is a relevant topic today. It is highlighted that the research cited through the approach can contribute to teacher education programs and the improvement of general media literacy skills of primary school teachers.

Key words: *elementary school, teacher, student, education, information analysis, literacy, competence.*

Bo'lajak boshlang'ich maktab o'qituvchilarida yangiliklarni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish, ularni o'z o'quvchilariga dolzarb voqealar va media savodxonligini samarali o'rgatish uchun tayyorlashda muhim ahamiyatga ega. Yangiliklarni tanqidiy tahlil qilish qobiliyatini oshirish orqali o'qituvchilar o'quvchilarga duch keladigan katta miqdordagi ma'lumotni boshqarish uchun zarur ko'nikmalarni egallashlari mumkin.

Tadqiqot metodologiyasi. Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarida axborotni tahlil qilish kompetensiyasini rivojlantirish bo'yicha tadqiqot metodologiyasi sifat va miqdoriy yondashuvlarning kombinatsiyasini o'z ichiga olishi mumkin. Ushbu mavzu bo'yicha tavsiya etilgan tadqiqot metodologiyasi:

1. *Adabiyotlarni ko'rib chiqish:* axborotni tahlil qilish malakasi, media savodxonligi va o'qituvchilar ta'limi bo'yicha mavjud tadqiqot adabiyotlarini to'liq ko'rib chiqishdan boshlash. Bu adabiyotdagi kamchiliklarni aniqlashga yordam beradi va tadqiqot uchun nazariy asos yaratadi.

2. *So'rov yoki so'rovnoma:* bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilari o'rtasida axborotni tahlil qilish malakasining joriy darajasini baholash uchun so'rovnoma yoki anketani ishlab chiqish. Bu ularning yangiliklar manbalari haqidagi bilimlari, ishonchlilik va tarafkashlikni baholash qobiliyati hamda media savodxonlik tushunchalarini tushunishlari haqidagi savollarni o'z ichiga olishi mumkin.

3. *Intervyu yoki fokus-guruhlar:* bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilari bilan suhbatlar yoki fokus-guruhlar o'tkazish, ularning axborot tahlili kompetensiyasining ahamiyati, ularning o'qitish ehtiyojlari va bu ko'nikmalarni rivojlantirishda duch keladigan har qanday qiyinchiliklarga oid nuqtai nazarlarini o'rganish lozim.



4. *O'quv dasturlarini baholash:* o'qituvchilar ta'limi mavjud o'quv dasturining axborotni tahlil qilish kompetensiyasi va media savodxonligi darajasini aniqlash uchun baholash. Ushbu ko'nikmalarning o'quv rejasiga integratsiyalashuvni baholash uchun kurs dasturlari, topshiriqlar va o'quv natijalarini tahlil qilish kerak.

5. *Intervensiyaning loyihalash:* adabiyotlarni o'rganish va ma'lumotlar to'plash natijalariga asoslanib, bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarida axborotni tahlil qilish kompetensiyasini rivojlantirishga qaratilgan aralashuv yoki kasbiy rivojlanish dasturini ishlab chiqish. Ushbu dastur media savodxonligi va tanqidiy tahlil ko'nikmalariga qaratilgan seminarlar, kurslar yoki hamkorlikdagi faoliyatni o'z ichiga olishi mumkin.

6. *Intervensiyaning amalga oshirish:* bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilari guruhi bilan aralashuv dasturini amalga oshirish. Axborotni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish uchun ularni zarur resurslar, qo'llab-quvvatlash va yo'l-yo'riqlar bilan ta'minlash.

7. *Oldin va keyingi baholash:* ishtirokchi o'qituvchilar o'rtasida axborotni tahlil qilish malakasining o'sishini o'lchash uchun oldingi va keyingi baholashlarni o'tkazish. Bu so'rovlar, intervyular yoki ularning yangiliklar manbalarini tahlil qilish va baholash qobiliyatini tuzilgan baholash orqali amalga oshirilishi mumkin.

8. *Ma'lumotlarni tahlil qilish:* to'plangan ma'lumotlarni tegishli statistik usullar (agar mavjud bo'lsa) va sifatli tahlil usullari yordamida tahlil qiling. Axborotni tahlil qilish malakasini rivojlantirishda aralashuv samaradorligini aniqlash uchun baholashdan oldingi va keyingi natijalarni solishtiring.

9. *Baholash va mulohaza yuritish:* tadqiqot natijalari haqida fikr yuritish va aralashuv dasturining samaradorligini baholang. Tadqiqot jarayonida duch kelgan har qanday cheklovlar yoki qiyinchiliklarni ko'rib chiqing va kelajakda amalga oshirish uchun tavsiyalar bering [1, 2].

Adabiyotlar tahlili. Bo'lajak boshlang'ich maktab o'qituvchilarida axborotni tahlil qilish kompetensiyasini rivojlantirishga qaratilgan ba'zi adabiyotlar:

1. Frank V. Beykerning "K-12 sinfida media savodxonligi". Ushbu kitob mediasavodxonlikni K-12 o'quv dasturiga kiritish uchun amaliy strategiyalarni, jumladan, axborotni tahlil qilish malakasini oshiradigan faoliyatni taklif etadi.

2. Rene Xobbs. "Ommaviy axborot vositalari o'qituvchilari bo'lish: o'qituvchilar uchun qo'llanma". Ushbu qo'llanmada o'qituvchi-pedagoglarga bo'lajak o'qituvchilarni mediasavodxonlik va axborot tahlili bo'yicha tayyorlash uchun zarur vositalar va manbalar taqdim etilgan.

3. Belinha S. De Abreu va Pol Mihailidis tomonidan "Media savodxonlikni o'rgatish: o'rta maktab orqali erta bolalik uchun media o'quv dasturi uchun tanqidiy qo'llanma". Ushbu keng qamrovli qo'llanma pedagoglarga mediasavodxonlikni, axborotni tahlil qilish ko'nikmalarini o'rgatish bo'yicha bosqichma-bosqich yondashuvni taqdim etadi.

4. Devid E. Boeyink va Sandra L. Bordenning "Media etikasi va ijtimoiy o'zgarishlar". Ushbu kitob ommaviy axborot vositalarining axloqiy jihatlarini ko'rib chiqadi va o'qituvchilar bo'lajak o'qituvchilarga media mazmunini tanqidiy tahlil qilishni o'rgatishlari mumkinligi haqida tushuncha beradi.

5. Meri Bacha va Faith Rogow tomonidan "Tanqidiy media savodxonligi va soxta xabarlar Post-Truth America". Ushbu kitob soxta yangiliklar va haqiqatdan keyingi davrga qaratilgan bo'lib, bo'lajak o'qituvchilarga tanqidiy media tahlil qilish ko'nikmalarini o'rgatish bo'yicha ko'rsatmalar beradi.

Ushbu kitoblar bo'lajak boshlang'ich maktab o'qituvchilarida axborotni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradigan nazariy asoslar, amaliy strategiyalar va misollarni taqdim etadi [3].



Tahlil va natijalar. Bo'lajak boshlang'ich maktab o'qituvchilarida yangiliklarni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirishning bir necha yo'li mavjud:

1. *O'quv dasturlari integratsiyasi:* o'qituvchilar tayyorlash kurslari va dasturlariga yangiliklarni tahlil qilish ko'nikmalarini kiritish. Bo'lajak o'qituvchilarga turli xil yangiliklar manbalarini o'rganish, ularning mazmunini tanqidiy tahlil qilish, noxolislik va ishonchlilikni o'rganish imkoniyatini yaratish.

2. *Media savodxonligi bo'yicha ta'lim:* yangilik manbalarini baholash, noto'g'ri ma'lumotni aniqlash va yangiliklarni ulashish yoki iste'mol qilish oqibatlarini tushunish qobiliyatini ta'kidlab, media savodxonligi bo'yicha maxsus kurslar yoki seminarlarni taklif qilish.

3. *Tajribali o'rganish:* bo'lajak o'qituvchilarni yangilik maqolalarini tahlil qilish, yangiliklar segmentlarini tomosha qilish va joriy voqealar bo'yicha munozara yoki bahslarda qatnashish kabi amaliy tajribalarga jalb qilish. Ularni kuzatuvlari haqida fikr yuritishga va ommaviy axborot vositalari amaliyoti haqida tushunchalarni rivojlantirishga undash.

4. *Hamkorlik va murabbiylik:* bo'lajak o'qituvchilar va yangiliklarni tahlil qilish bo'yicha kuchli malakaga ega bo'lgan tajribali o'qituvchilar o'rtasidagi hamkorlikni osonlashtirish. Mentorlik dasturlari bo'lajak o'qituvchilarga tajribali o'qituvchilardan o'rganish va ularning ko'nikmalaridan namuna olish imkonini beradigan yo'l-yo'riq va yordam berishi mumkin.

5. *Texnologiya integratsiyasi:* bo'lajak boshlang'ich maktab o'qituvchilariga bir nechta manbalardan, yangiliklardan foydalanish imkonini beruvchi texnologiya vositalari va platformalarini integratsiyalash. Ularni turli nuqtai nazarlarni o'rganishga, ma'lumotni tekshirishga va onlayn manbalarining ishonchliligini baholashga undash.

6. *Tanqidiy fikrlash ko'nikmalari:* bo'lajak o'qituvchilarda yangiliklarni tahlil qilish, so'roq qilish va baholashni talab qiladigan tadbirlarni o'z ichiga olgan holda, ularda tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini



rivojlantirish. Ularni tanqidiy munozaralarda qatnashishga va turli nuqtai nazarlarni muhokama qilishga undash.

7. *Uzluksiz kasbiy rivojlanish*: boshlang'ich maktab o'qituvchilarining yangiliklarni tahlil qilish malakasini rivojlantirish va oshirish uchun doimiy ravishda malaka oshirish imkoniyatlarini taqdim etish. O'qituvchilarni mediasavodxonlik va dolzarb voqealarga bag'ishlangan seminarlar, konferensiyalar yoki vebinarlarda qatnashishga undash.

Bo'lajak boshlang'ich maktab o'qituvchilarida yangiliklarni tahlil qilish kompetensiyasini rivojlantirishga sarmoya kiritib, biz o'qituvchilarning keyingi avlodi o'z o'quvchilariga yangiliklar va ma'lumotlarning murakkab dunyosida navigatsiya qilish uchun yaxshi jihozlangan bo'lishini ta'minlashimiz mumkin. Bu oxir-oqibatda boshlang'ich sinf o'quvchilarining tanqidiy fikrlash va mediasavodxonlik ko'nikmalariga hissa qo'shib, ularga bilimli va mas'uliyatli fuqarolar bo'lib yetishish imkonini beradi.

Xulosa: Xulosa qilib aytish mumkinki, bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarida axborotni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish ularni o'z o'quvchilariga mediasavodxonlik va axborotni tanqidiy tahlil qilishni samarali o'rgatishga tayyorlashda muhim ahamiyatga ega. Sifatli va miqdoriy yondashuvlarni o'zida mujassam etgan tadqiqot metodologiyasi orqali bo'lajak o'qituvchilar o'rtasida axborotni tahlil qilish malakasining joriy darajalari va ushbu ko'nikmalarni oshirishga qaratilgan tadbirlar samaradorligi haqida qimmatli tushunchalarga ega bo'lish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Frank W. Baker. International Society for Technology in Education, 2016 y. 221 p.
2. Hobbs, R. (2007). Reading the media: Media literacy in high school English. New York: Teachers College Press.
3. Maria lice B.F.X. Curran and Curran Dee. Digital Citizenship in the Classroom: A Student and Practitioner Perspective 53



ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА

*Ш.М. Урманов, Студент 2-курса Чирчикский
государственный педагогический университет.*

В области компьютерной науки искусственный интеллект (ИИ) занимается разработкой интеллектуальных систем, способных выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта. В последние годы искусственный интеллект оказал влияние на многие отрасли, такие как образование. В этой статье обсуждаются преимущества и последствия развития искусственного интеллекта в образовательном процессе.

Ключевые слова: искусственный интеллект, автоматизация, эффективность, анализ данных, прогнозирование, оценивание, разнообразие данных, конфиденциальность, удобство, равноправие.

Informatika sohasida sun'iy intellekt (AI) inson aqlini talab qiladigan vazifalarni bajarishga qodir bo'lgan aqlli tizimlarni ishlab chiqish bilan shug'ullanadi. So'nggi yillarda sun'iy intellekt ta'lim kabi ko'plab sohalarga ta'sir ko'rsatdi. Ushbu maqolada ta'lim jarayonida sun'iy intellektni rivojlantirishning afzalliklari va oqibatlari muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, avtomatlashtirish, samaradorlik, ma'lumotlarni tahlil qilish, prognozlash, baholash, ma'lumotlar xilma-xilligi, maxfiylik, qulaylik, tenglik.

In the field of computer science, artificial intelligence (AI) deals with the development of intelligent systems capable of performing tasks that require human intelligence. In recent years, artificial intelligence has had an impact on many industries such as education. This article discusses the benefits and implications of the development of artificial intelligence in the educational process.



Key words: *artificial intelligence, automation, efficiency, data analysis, forecasting, estimation, data diversity, privacy, convenience, equity.*

Современное образование сталкивается с проблемами, переходом с индивидуализацией обучения, обеспечением доступности образования и улучшением образовательного процесса. Использование искусственного интеллекта в образовании открывает новые возможности для решения этих проблем и улучшения системы образования. Положительные стороны развития искусственного интеллекта в образовании. Персонализация и интеллектуальная автоматизация обучения: ИИ позволяет создавать системы, которые могут помочь каждому ученику. Это повышает эффективность обучения и повышает заметность учащихся. Использование искусственного интеллекта позволяет создавать интеллектуальные системы, которые могут адаптироваться к потребностям каждого ученика. В образовании ИИ позволяет создавать обучающие программы, адаптированные к каждому ученику. ИИ может определить уровень знаний и способностей каждого ученика, чтобы проанализировать данные обучения и оценить прогресс. Это улучшает обучение и повышает престиж студентов. Кроме того, ИИ может автоматизировать технологические процессы, создать интеллектуальные системы для проверки и оценки заданий и испытаний. Это может обеспечить более объективную и надежную оценку знаний, а также сэкономить время учителей и студентов. ИИ также может использоваться для создания виртуальных средств обучения, в которых обучающиеся могут проводить эксперименты в безопасной и контролируемой среде или взаимодействовать с ситуациями преобразования изображений.

Это соглашение по активному и практическому обучению, которое уточняет необходимые материалы и дает



возможность решать проблемы. Таким образом, автоматизация и персонализация обучения с помощью искусственного интеллекта являются необходимыми компонентами современной научной деятельности, поскольку они обеспечивают более эффективное и персонализированное образование. Анализ данных и прогнозирование: ИИ может обнаруживать скрытые закономерности и обрабатывать большие объемы данных. Это полезно для анализа результатов обучения, определения слабых сторон учащихся и прогнозирования успеха их студентов [3]. Такой анализ помогает учителям принимать правильные решения и изменять образовательный процесс. Прогнозирование и анализ данных являются обязательными частями использования искусственного интеллекта в образовании. ИИ может обрабатывать большие объемы данных и выявлять успехи скрытых закономерностей, которые необходимы для анализа результатов обучения, определения слабых мест учащихся и прогнозирования их результатов. [2]

Следующим шагом является анализ данных обучения, включая оценки, показатели прогресса и поведенческие закономерности, чтобы ИИ мог определить общие тенденции и особенности текущего процесса. Это позволяет учителям и основателям школ или университетов получить полезную информацию о том, как учащиеся осваивают материалы, выявлять слабые стороны и разрабатывать методы их ограничения. Кроме того, прогнозирование успеха учащихся на основе имеющихся данных может помочь учителям принять разумные решения в качестве дальнейшего обучения. ИИ может выяснить, что влияет на успех ученика, и разработать общую стратегию для каждого ученика. Это дает возможность изменить образовательный процесс и обеспечить дополнительную поддержку тем, кто в ней нуждается, что повышает перспективность студентов [3]. Таким образом, анализ

данных и прогнозирование с помощью искусственного интеллекта являются мощными инструментами, которые помогают учителям и образовательным учреждениям принимать разумные решения, менять образовательные процессы и обеспечивать более эффективное обучение каждого обучающегося.

Улучшение результатов измерений и ответов: ИИ может помочь в разработке автоматизированных систем измерения и обратной связи, которые позволяют быстро и объективно оценивать результаты работы студентов. Это помогает учащимся получить более точные данные о своих достижениях и достижениях. Такие системы могут оценивать критическое мышление, проблемное решение, творческий подход и точность ответов студентов [5]. Алгоритмы машинного обучения позволяют определять тенденции и изменения в работе студентов, а также предлагать персонализированные советы для улучшения. Способность обрабатывать большие объемы информации значительно быстрее, чем это может сделать один человек, является одним из преимуществ автоматизированных систем наблюдения и обратной связи. Это позволяет учителям и учителям сосредоточиться на более важных и творческих элементах образовательного процесса, а ИИ берет на себя рутинные задачи наблюдения и обратной связи. Кроме того, автоматизированные системы наблюдения и обратной связи могут быть настроены на основе соответствующих стандартов и соответствующих измерений. Это позволит снизить анонимность и субъективность оценок, сделанных другими учителями [1]. Это обеспечивает создание более объективной системы оценок и обеспечивает более справедливое оценивание студентов. Несмотря на все преимущества, важно помнить, что искусственный интеллект не должен заменять человеческую роль в образовании и не является панацеей [3]. Для развития студентов и их мотивации важно сотрудничать с учителями и получать



индивидуальную обратную связь. Таким образом, управляемые системы измерения и обратной связи должны рассматриваться как средства, которые применяются и дополняют работу учителя, и не заменяют ее полностью.

Возможности развития искусственного интеллекта в образовании. Развитие индивидуального обучения: ИИ может помочь в разработке программ, которые учитывают интересы, дизайн и уровень знаний каждого ученика. Это позволит каждому ученику раскрыть свой потенциал. Кроме того, ИИ может оказывать поддержку и персонализированную обратную связь в реальном времени. Он может проанализировать данные обучения каждого ученика, чтобы выявить, где есть проблемы, и предложить дополнительные материалы или упражнения, чтобы улучшить свои знания. Методы машинного обучения, искусственного интеллекта также могут предложить общие методы обучения для каждого ученика. Он может изменить темп обучения, использовать дополнительные объяснения или упражнения для математики, которые быстро усваивают материал, и рассчитывать на дополнительную поддержку и объяснения тем, кто сталкивается с трудностями. Кроме того, учитель может использовать ИИ для сбора важных данных о прогрессе своих источников. Они могут определить, какие темы представляют собой трудность, и изменить свои методы преподавания, чтобы обеспечить максимальное поддержку каждого ученика. Такая система индивидуального обучения с помощью искусственного интеллекта помогает лучше использовать время и ресурсы во время обучения [1]. Кроме того, ИИ может помочь автоматизировать рутинные задачи, такие как проверочные задания и тесты, что более качественно освобождает учителей от работы с каждым учеником. Этот учитель больше времени уделяет индивидуальному взаимодействию, поддержке и наставничеству, что способствует глубокому и осмысленному

обучению каждого студента. В целом, индивидуальное развитие обучения с помощью ИИ открывает новые возможности для создания адаптивных и персонализированных образовательных программ, которые максимизируют успех и удовлетворенность студентов в процессе обучения.

Автоматизация рутинных задач: ИИ может выполнять задачи, которые обычно управляют людьми, такие как проверка таков, составление расписаний и учет посещаемости. Это позволит учителям сосредоточиться на более интеллектуальной и творческой работе. Кроме того, ИИ может помочь в разработке инноваций и модификации современных материалов. Он научился анализировать большое количество информации и создавать научные материалы, соответствующие потребностям и принципам знаний каждого ученика. Это может включать в себя разработку индивидуальных стандартных планов, тестов, интерактивных заданий и презентаций. Использование ИИ повышает точность и эффективность при автоматизации рутинных задач. Например, искусственный интеллект может быстро и точно проверять ответы на задания и тесты, что требует времени на проверку и обеспечивает более объективную оценку. Это освобождает учителей от монотонной работы и позволяет им уделять больше времени личному обществу и обратной связи с учениками. Дополнительно ИИ может помочь в управлении рутинными задачами и школьной администрацией. ИИ может помочь в составлении расписаний, учете посещаемости и стоимости, а также в анализе данных, обучении для определения тенденций и понимания настроений учащихся. Это позволяет преподавателям и администраторам делать более разумные вещи и корректировать образовательный процесс. По сути, использование ИИ для автоматизации рутинных задач не только экономит время и ресурсы учителей, но и обеспечивает качество образования. Учителя могут сосредоточиться на создании более насыщенной



образовательной среды, воздействия на учеников и более творческой и интеллектуальной работы.

Подготовка преподавателя: чтобы эффективно использовать новые технологии в учебном процессе, преподаватели должны быть готовы к внедрению искусственного интеллекта. Преподавателям необходимо обеспечивать необходимую поддержку и обучение. Доступность и ответственность: важно, чтобы обучение с помощью искусственного интеллекта было доступно всем. Чтобы обеспечить равные возможности для всех студентов, необходимо учитывать разницу в доступе к технологиям [1].

Заключение. Интеграция искусственного интеллекта в образование открывает множество преимуществ и возможностей для удивительной системы образования. Это позволяет анализировать данные, автоматизировать и персонализировать обучение, улучшать измерение и обратную связь, а также поддерживать их работу. Тем не менее, эти проблемы, доступность и равенство должны быть в приоритете. Продолжение исследований и разработок в этой области приведет к лучшему внедрению искусственного интеллекта в образование и получению результатов.

Использованная литература:

1. Сухоруков, А.И., & Самойлов, В.В. (2020). Применение искусственного интеллекта в образовании. Научно-методический электронный журнал “Концепт”, 19, 1-5.
2. Васильева, Е.В. (2021). Искусственный интеллект в образовательной сфере: актуальные тенденции и перспективы. Вестник СибГУ им. М.Ф.Решетнева, 18(4), 618-624.
3. Шарифуллин, Р.Ш. (2022). Искусственный интеллект и его роль в современном образовании. Научный вестник Ингушского университета. Серия: Педагогика, 4(24), 29-35.



PISA 2022 ASOSIY TADQIQOTIDA MATEMATIK SAVODXONLIK YO'NALISHI BO'YICHA TEST TOPSHIRIQLARIDAN NAMUNALAR VA BAHOLASH MEZONLARI

N.A. Karimov, A.Avloniy nomidagi milliy-tadqiqot instituti,
Nizomiy nomidagi TDPU mustaqil tadqiqotchisi

Uchburchakli andoza: CMA150Q03-savol

PISA 2022

Uchburchakli Andoza
Savol 3 / 3

O'ng tomondagi "Uchburchakli Andoza" ga qarang. Savoiga javob berish uchun tanlovni bosib va so'ngira izoh yozing.

Anvar andozasiga bir necha qator qo'shmoqchi.

U andozadagi ko'k uchburchaklar foizi doim 50% dan kam bo'ladi deb hisoblaydi.

Anvar haqmi?

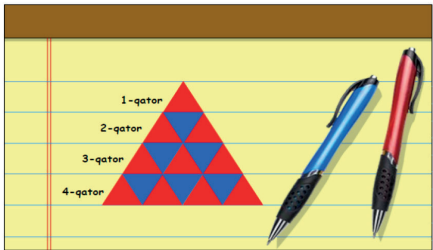
☐ Ha
☐ Yo'q

Javobingizni izohlang.

UCHBURCHAKLI ANDOZA

Anvar qizil va ko'k uchburchaklardan quyidagi andozani chizdi.

Andozaning birinchi to'rtta qatori quyida ko'rsatilgan.



Bu ushbu topshiriqning yakuniy savoli bo'lib, u avvalgi ikkita savolga asoslanadi va andoza bilan umumlashtirish uchun tuziladi. O'quvchilarga vazifa berish uchun yangi qatorlar qo'shilsa, andozadagi ko'k uchburchaklar foizi har doim 50% dan kam bo'lishi haqidagi tasdiqni baholashdir. O'quvchilar tasdiqning to'g'ri yoki noto'g'riligini ko'rsatish uchun "Ha" yoki "Yo'q"ni tanlashlari kerak, lekin keyin ular



o‘z tanlovini qo‘llab-quvvatlash uchun tushuntirish berishlari kerak. Bu mulohaza yuritish savoli bo‘lib, o‘quvchilar har bir qatordagi qizil va ko‘k uchburchaklar soni o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash uchun andozani tahlil qilishlarini va keyin ularning tanlovini qo‘llab-quvvatlash uchun ushbu munosabatdan foydalanishlarini talab qiladi.

To‘g‘ri tanlov – “Ha”. Bu tasdiq to‘g‘ri va maqbul tushuntirish, har bir qatordagi qizil uchburchaklar soni har doim har bir qatordagi ko‘k uchburchaklar sonidan ko‘p bo‘lishini bildiradi. E’tibor bering, o‘quvchilar o‘z javoblarini ko‘k uchburchaklar soni kamroq yoki qizil uchburchaklar soni ko‘p bo‘lishi sharti bilan ifodalashlari mumkin, bu munosabat har bir qator uchun to‘g‘ri ekanligini ko‘rsatadigan qandaydir til (fikir) mavjud. Ushbu savolga qisman kredit javoblari odatda yoki faqat qizil uchburchakni o‘z ichiga olgan birinchi qatorga qaratiladi yoki har bir rangli uchburchak soni o‘rtasidagi munosabat har bir qatorga tegishli ekanligini aniq bildirmaydi.

Bu inson tomonidan kodlanadigan savol (kodlash yo‘riqnomasi quyida ko‘rsatilgan) o‘quvchilar uchun to‘liq kredit javobini taqdim etishi qiyin (5-daraja). Qisman kredit mavjud, ammo bu hali ham o‘quvchilar uchun o‘rtacha savodxonlik darajasida (4-daraja). E’tibor bering, kodlash yo‘riqnomasi hech qanday kredit darajasidagi javoblarning to‘liq ro‘yxatini o‘z ichiga olmaydi. Biroq, yo‘riqnomadagi javob namunalari o‘quvchilar, odatda, ushbu savolga qanday munosabatda bo‘lishlarini ifodalaydi.

Topshiriq nomi – Savol #	Uchburchakli Andoza – CMA150Q03-savol
Mazmun soha	O‘zgarish va munosabatlar
Aqliy jarayon	Mulohaza yuritish
Kontekst	Ilmiy
Savol shakli	Ochiq javobli – Inson tomonidan kodlanadi
Javob	Baholash mezoniga qarang
Savodxonlik darajasi	5 (to‘liq kredit) 4 (qisman kredit)

Quyidagi hollarda javob to‘liq qabul qilinadi, ya’ni to‘liq kredit beriladi, bunda har bir javob variantlari o‘zaro teng kuchli (ekvivalent) hisoblanadi.



2 kodi: “Ha” tanlovini belgilaydi va nima uchun har doim qizil uchburchaklar ko‘proq (yoki ko‘k uchburchaklar kamroq) bo‘lishi yuzasidan maqbul tushuntirish beradi. [*Qabul qilinadigan tushuntirishda “har bir qatorda” so‘zi ko‘rsatilishi (yoki ushbu tushuncha uchun shunga o‘xshash so‘zlardan foydalanilgan bo‘lishi) kerak.*]

- U haq, chunki har bir qatorda har doim ko‘k uchburchakdan ko‘ra ko‘proq qizil uchburchak bor. [*Bu yerda “Ha” tanlovi nazarda tutilgan.*]

- [Ha] Har bir qatorda doim ko‘k uchburchaklar bittaga kamroq bo‘ladi.

- [Ha] Har bir qatorda ko‘k rangga qaraganda bittaga ko‘proq qizil uchburchaklar mavjud. [*Javobda “doim” so‘zini ta’kidlamaslik uchun berilgan shubhaning afzalligi – bu savolning asosiy qismida allaqachon aytilganligidadir.*]

- [Ha] Chunki qizil uchburchaklar har bir qatorning tashqi tomonida joylashgan va uning ichida qizil va ko‘k uchburchaklar almashib turadi. [*Har bir qatorda ko‘kdan ko‘ra qizil ko‘proq ekanligini aniqlaydigan qabul qilinadigan tushuntirish beradi.*]

Quyidagi hollarda javob qisman qabul qilinadi, ya’ni qisman kredit beriladi, bunda har bir javob variantlari o‘zaro teng kuchli (ekvivalent) hisoblanadi.

1 kodi: “Ha” tanlovini belgilaydi va tushuntirish qisman to‘g‘ri, lekin to‘liq berilmagan.

- [Ha] Chunki birinchi qatorda faqat qizil uchburchak bor.

- [Ha] Birinchi qatorda ko‘k uchburchaklar yo‘q.

- [Ha] Ko‘k uchburchaklardan ko‘ra qizil uchburchak bitta ko‘p.

[*Javobda “har bir qatorda” jumlasini kiritilmagan. 2 kodining 3-banddagi javobi bilan solishtiring.*]

- [Ha] Chunki qizil uchburchaklar har bir qatorning tashqi tomonida, ko‘k uchburchaklar esa ichida qoladi. [*Izoh to‘liq emas, chunki ichki qismdagi qizil uchburchaklarga murojaat qilinmagan. 2 kodining 4-banddagi javobi bilan solishtiring.*]



Quyidagi hollarda javob qabul qilinmaydi, ya'ni kredit berilmaydi, bunda har bir javob variantlari o'zaro teng kuchli (ekvivalent) hisoblanadi.

PISA 2022

Ochkolar
Savol 1 / 1

O'ng tomondagi "Ochkolar" ga qarang. Savolga javob berish uchun tanlovni bosib va so'ngira izoh yozing.

Mavsum uchun o'rtacha ochkolar farqi berilgan, bu jamoa hech qachon 19 ochko bilan g'alaba qozonmagan bo'lishi mumkinmi?

☐ Ha
☐ Yo'q

Javobingizni izohlang.

OCHKOLAR

Mahalliy gazetada Zedlandiya basketbol jamoasi haqida quyidagi sarlavha bosib chiqarildi.

ZEDLANDIYA XABARLARI

**Basketbol Jamoasi
Chempionat G'olibi!**

- Bu mavsumda har bir o'yinda g'olib bo'ldi.
- Bu mavsumda o'rtacha ochkolar farqi 19 ochko.

Ochkolar farqi - bu bir o'yindagi g'olib jamoa to'plagan ochkolar bilan mag'lub jamoa to'plagan ochkolar o'rtasidagi farq.

0 kodi: Boshqa javoblar, shu jumladan "Ha" tanlovini belgilash, ammo noto'g'ri izoh berish yoki izoh bermaslik yoki "Yo'q" tanlovini belgilash, ammo izoh berish yoki izohsiz qoldirish.

- [Ha] qizil = 62,5% va ko'k = 37,5%. [Birinchi to'rt qatordagi har bir rangli uchburchakning foiz ulushi.]
- [Ha].

9 kodi: Bo'sh qoldirilgan

Ochkolar: CMA156Q01-savol

Bu Ochkolar, deb nomlangan topshiriq. Bu yerda kirish qismi bo'lmagan va bitta savoldan iborat topshiriq hisoblanadi. Bu savol bo'yicha o'quvchilarga mahalliy basketbol jamoasi haqidagi gazetaga sarlavhasi taqdim etiladi, unda jamoa mavsumdagi har bir o'yinda g'alaba qozonganligi hamda ularning mavsumdagi g'alabadagi farqlari o'rtacha 19 ballik chegara ko'rsatkichda bo'lishi kerak. G'alaba chegarasining ta'rifi o'quvchilar atama bilan tanish bo'lmagan hollarda

rag'batlantirishda ham berilgan. Mavsumdagi o'rtacha g'alaba 19 ochkoni tashkil etgan holda, jamoa hech qachon 19 ochko bilan g'alaba qozona olmagan bo'lishi mumkinmi? degan savol tug'iladi. Bu mavhum tarzda mulohaza yuritish savoli bo'lib, o'quvchilardan o'rtacha (ya'ni, o'rtacha arifmetik) kontseptual tushunchasiga asoslanib, taxminni baholashni talab qiladi. Ular "Ha" yoki "Yo'q" ni tanlashlari va ularning tanlovini qo'llab-quvvatlash uchun tushuntirish berishlari kerak.

To'g'ri tanlov "Ha" bo'lib, jamoa hech qachon 19 ochko bilan g'alaba qozonmagan bo'lishi mumkin, garchi 19 o'rtacha g'alaba farqi bo'lsa ham. O'quvchilar o'rtacha ma'lumotlar to'plamining a'zosi bo'lishi shart emasligini tan olish orqali javob berishlari mumkin yoki ular o'rtacha 19 ga ega, ammo ma'lumotlar to'plamida 19 ni o'z ichiga olmaydi. E'tibor bering, ushbu oxirgi yondashuv uchun o'quvchilar 19 dan boshqa qiymatga asoslangan qarama-qarshi misol keltirishi mumkin, chunki u hali ham ushbu kontekstda tegishli fikrlash chizig'ini ifodalaydi. Masalan, 6, 9 va 15-sonli ma'lumotlar to'plamining o'rtacha arifmetik qiymati 10 ga teng, garchi 10 ma'lumotlar to'plamining a'zosi bo'lmasa ham. Qisman kredit javoblari ma'lumotlar to'plamidagi ba'zi qiymatlar kattaroq bo'lishi va ma'lumotlar to'plamidagi ba'zi qiymatlar o'rtacha qiymatdan kichik bo'lishi kerakligi haqidagi fikrga qaratilgan, ammo o'rtacha ma'lumotlar to'plamining a'zosi bo'lishi shart emasligini aniq ta'kidlamaydi.

Bu, shuningdek, inson tomonidan kodlangan savol (kodlash yo'riqnomasi quyida ko'rsatilgan) o'quvchilar uchun to'liq kredit javobini taqdim etishlari juda qiyin (savodxonlik darajasi bo'yicha 6-daraja). Qisman kredit mavjud, ammo bu ham qiyin (daraja bo'yicha 5-darajali). Ushbu vazifaning mavhum xususiyati qiyinchilikka hissa qo'shgan bo'lishi mumkin. Ya'ni, o'quvchilar haqiqatda nima sodir bo'lganligini bilish uchun manipulyatsiya qilishlari mumkin bo'lgan raqamli qiymatlarga ega emaslar, shuning uchun ular kontekstga nisbatan buni tushuntirish usulini ishlab chiqish uchun konsepsiyani



tushunishlariga asoslanib fikr yuritishga majbur bo'ladilar. E'tibor bering, kodlash yo'riqnomasi har qanday kredit darajasidagi javoblarning to'liq ro'yxatini o'z ichiga olmaydi. Biroq, yo'riqnomadagi javob namunalari o'quvchilar, odatda, ushbu savolga qanday munosabatda bo'lishlarini ifodalaydi.

Topshiriq nomi – Savol #	Ochkolar – CMA156Q01-savol
Mazmun soha	Noaniqliklar va ma'lumotlar
Aqliy jarayon	Mulohaza yuritish
Kontekst	Ijtimoiy
Savol shakli	Ochiq javobli – Inson tomonidan kodlanadi
Javob	Baholash mezoniga qarang
Savodxonlik darajasi	6 (to'liq kredit) 5 (qisman kredit)

Quyidagi hollarda javob to'liq qabul qilinadi, ya'ni to'liq kredit beriladi, bunda har bir javob variantlari o'zaro teng kuchli (ekvivalent) hisoblanadi.

2 kodi: “Ha” tanlovini belgilaydi va tushuntirishda o'rtacha qiymat berilgan ma'lumotlar to'plamining a'zosi bo'lishi shart emasligini bildiradi yoki ko'rsatadi.

- Bu bo'lishi mumkin, chunki o'rtacha qiymat sizning ma'lumotlar to'plamingizdagi qiymatlarning biri bo'lishi shart emas. [Bu yerda “Ha” tanlovi nazarda tutilgan.]

- [Ha] Agar ochkolar farqi o'rtacha 19 ni tashkil qilsa, ularning hech birida ochkolar farqi 19 bo'lishi shart emas. [To'liq kredit, “... ularning hech birida ochkolar farqi 19 bo'lishi shart emas”.]

- [Ha] Agar bitta farq 16 ochko, boshqasi 22 ochko bo'lgan bo'lsa, u holda, o'rtacha farq 19 ochkoni tashkil qiladi, ammo bu 19 ushbu farqlardan biri emas.

- [Ha] 2, 4 va 9 sonlarining o'rtacha qiymati 5 ga teng, lekin 5 bu sonlardan biri emas.

Quyidagi hollarda javob qisman qabul qilinadi, ya'ni qisman kredit beriladi, bunda har bir javob variantlari o'zaro teng kuchli



(ekvivalent) hisoblanadi.

1 kodi: “Ha” tanlovini belgilaydi va tushuntirish qisman to‘g‘ri, lekin to‘liq emas.

- [Ha] Bu o‘rtacha farq, shuning uchun ba’zi o‘yinlarda 19 ochkodan ko‘proq, ba’zi o‘yinlarda esa 19 ochkodan kam farq bilan g‘alaba qozonilgan. *[To‘liq emas; 19 qiymatlardan biri bo‘lishi shart emasligini aniq ko‘rsatmaydi. Bunday javob qisman kredit olishi uchun javobda 19 ochkodan ham ko‘proq va ham kamroq ochko farq bilan yutganligi aniq ko‘rsatilishi kerak.]*

Quyidagi hollarda javob qisman qabul qilinadi, ya’ni qisman kredit beriladi, bunda har bir javob variantlari o‘zaro teng kuchli (ekvivalent) hisoblanadi.

0 kodi: Boshqa javoblar, jumladan, “Ha” tanlovini belgilaydi, lekin noto‘g‘ri tushuntirish beradi yoki tushuntirish bermaydi YOKI “Yo‘q” tanlovini tushuntirish bergan yoki bermagan holda belgilaydi.

- [Yo‘q] Ular kamida bitta o‘yinda 19 ochko bilan g‘alaba qozonishlari kerak.

- [Ha].

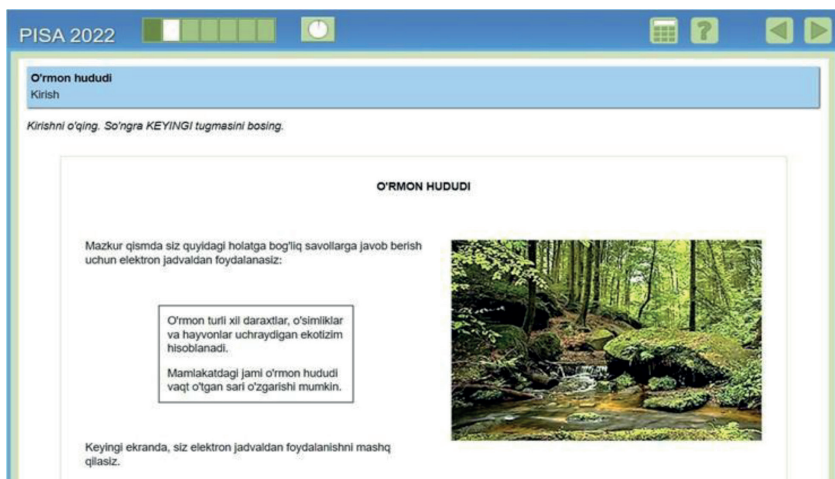
- [Ha] Chunki o‘rtacha qiymat ularning mavsumdagi barcha ochkolar farqini qo‘shib, keyin o‘sha mavsumda o‘ynagan o‘yinlari soniga bo‘linadi. *[Faqat o‘rtacha qiymatni qanday hisoblashni tavsiflovchi qabul qilib bo‘lmaydigan tushuntirish.]*

- [Ha] Chunki bu shunchaki o‘rtacha qiymat. *[O‘rtacha qiymat deganda nima uchun ular hech qachon 19 ochko bilan o‘yinda g‘alaba qozonmagan bo‘lishi mumkinligini anglatadigan hech qanday sabab keltirilmagan.]*

- [Ha] Bu o‘rtacha farq, shuning uchun ba’zi o‘yinlarda 19 ochkodan ko‘proq farq bilan g‘alaba qozonilgan. *[Qabul qilib bo‘lmaydi, chunki 19 ochkodan kam farq bilan g‘alaba qozonish ham javobda aniq ko‘rsatilmagan.]*

9 kodi: Bo‘sh qoldirilgan





O'rmon hududi: CMA 161

Kirish

Bu O'rmon hududi topshirig'iga kirish qismi bo'lib, u o'quvchilarga topshiriqning konteksti haqida – mamlakatdagi o'rmon hududi vaqt o'tishi bilan o'zgarishi mumkinligi haqida ayrim ma'lumotlarni beradi va ularga savollarga javob berishga yordam beruvchi elektron jadval vositasidan foydalanishni tushunish imkonini beradi.

Amaliyot

Kirish qismidan so'ng o'quvchilar elektron jadvalda ishlash tartibi bilan tanishadigan bir nechta amallarni bajarishlari kerak bo'lgan amaliyot ekraniga o'tadi. Harakatlar ixtiyoriy ustunni saralash, istalgan ikkita ustundagi ma'lumotlarni hisoblash (qo'shish, ayirish, ko'paytirish va bo'lish) amallari bilan ifodalash va biror ustunga umumlashtirishni o'z ichiga olishi kerak. Har bir urinish o'z ko'rsatmalari bilan birga berilgan va ular keyingi topshiriq ko'rsatilgunigacha bajarilishi kerak (qulay bo'lishi uchun barchasi ushbu rasmda tasvirlangan). Keyingi ekranga o'tish uchun berilgan 3 ta harakatlarni bajarib bo'linsagina strelka bilan keyingi topshiriqqa o'tiladi. Amaliyot qismida o'quvchilar ifodalagan ma'lumotlar topshiriqda foydalaniladigan ma'lumot bilan o'xshash bo'lishini unutmang.

PISA 2022

O'rmon hududi

Amaliyot

Hozir savollarga o'tishdan oldin elektron jadvallardan foydalanishni mashq qilasiz.

Quyidagi uchta amallarni bajarish uchun elektron jadvaldan foydalaning.

- Ustunni saralash.
 - Ustunni o'sib borish tartibida (eng kichigidan eng kattasigacha) saralash uchun B. C yoki D ustunlaridagi belgini bosing.
 - E'tibor qiling, barcha ustunlar biror bir ustunning saralash usuli asosida saralanadi.
- Hisoblarni amalga oshirish.
 - Elektron jadvalning pastida joylashgan birinchi ochiladigan menyudan biror ustunni tanlang.
 - Keyin o'rnatilgan ochiladigan menyudan amalni tanlang.
 - Soragra, oxirgi ochiladigan menyudan biror ustunni tanlang.
 - "Ishga tushirish" tugmasini bosing.
 - Natijalar birinchi bo'sh ustunda aks etadi.
- Ustunning o'rtacha qiymatini aks ettirish.
 - Elektron jadval pastida joylashgan "O'rta qiymat" tugmachasi yonidagi ochiladigan menyudan ustun tanlang.
 - "Ishga tushirish" tugmasini bosing.
 - Natija o'sha ustun ostidagi katakchada aks etadi.

Davom ettirish uchun ni bosing.

O'RMON HUDUDI

Quyidagi elektron jadvalda 15 ta mamlakatning har biridagi o'rmon hududining umumiy yer maydonlariga nisbatan foizi to'g'risida ma'lumotlar ko'rsatilgan. Ma'lumotlar 2005, 2010 va 2015-yillar uchun ko'rsatilgan.

A Ustun	B Ustun	C Ustun	D Ustun	E Ustun	F Ustun	G Ustun
Mamlakat	2005	2010	2015			
Janubiy Koreya	64,42	64,08	63,69	128,84		
Panama	64,33	63,21	62,11	128,66		
Peru	59,01	58,45	57,79	118,02		
Kolumbiya	54,26	52,85	52,73	108,52		
Senegal	45,05	44,01	42,97	90,10		
Portugaliya	36,52	35,89	35,25	73,04		
Qo'shma Shtatlar	33,26	33,7	33,85	66,52		
Germaniya	32,66	32,73	32,76	65,32		
Tailand	31,51	31,81	32,1	63,02		
Yunoniston	29,11	30,28	31,45	68,22		
Hindiston	22,77	23,47	23,77	45,54		
Livan	13,34	13,38	13,42	26,68		
Armaniston	11,77	11,74	11,77	23,54		
Qozog'iston	1,24	1,23	1,23	2,48		
Jazoir	0,64	0,81	0,82	1,28		
		33,05				

Hisoblash

B Ustun

Qo'shish

B Ustun

Ishga tushirish

O'rta qiymat

D Ustun

Ishga tushirish

Barchasini o'chirish

PISA 2022

O'rmon hududi

Ko'rsatma

Har bir savolda elektron jadvaldan qanday foydalanish bo'yicha ko'rsatmalar berilgan.

Ular ochilib-yopiladigan "Elektron jadvaldan qanday foydalaniladi" deb nomlangan menyuda joylashgan.

Ko'rsatmalarni ochish uchun quyidagi panelni bosing.

Ko'rsatmalarni yopish uchun yana panelni bosing.

Elektron jadvaldan qanday foydalaniladi.

- Ustundagi ma'lumotlarni o'sib borish tartibida (eng kichigidan eng kattasigacha) **saralash** uchun ni bosing. Ustundagi ma'lumotlarni kamayib borish tartibida (eng kattasidan eng kichigigacha) **saralash** uchun belgini qayta bosing.
- Hisoblarni bajarish uchun:
 - Birinchi ochiladigan menyudan biror ustunni tanlang.
 - O'rnatilgan ochiladigan menyudan biror amalni tanlang.
 - Oxiridagi ochiladigan menyudan biror ustunni tanlang.
 - "Ishga tushirish" tugmasini bosing.

Natijalar birinchi bo'sh ustunda aks etadi.
- O'rta qiymat ni aks ettirish uchun, ochiladigan menyudan biror ustunni tanlang va "Ishga tushirish" tugmasini bosing. Natija o'sha ustun ostidagi katakchada aks etadi.
- Ustundagi biror amalni bekor qilish uchun ni bosing.
- Ustunni o'chirish uchun ni bosing.
- Elektron jadvalni to'liq o'chirish uchun "Barchasini o'chirish" ni bosing.

O'RMON HUDUDI

Quyidagi elektron jadvalda 15 ta mamlakatning har biridagi o'rmon hududining umumiy yer maydonlariga nisbatan foizi to'g'risida ma'lumotlar ko'rsatilgan. Ma'lumotlar 2005, 2010 va 2015-yillar uchun ko'rsatilgan.

A Ustun	B Ustun	C Ustun	D Ustun	E Ustun	F Ustun	G Ustun
Mamlakat	2005	2010	2015			
Armaniston	11,77	11,74	11,77			
Germaniya	32,66	32,73	32,76			
Hindiston	22,77	23,47	23,77			
Janubiy Koreya	64,42	64,08	63,69			
Jazoir	0,64	0,81	0,82			
Kolumbiya	54,26	52,85	52,73			
Livan	13,34	13,38	13,42			
Panama	64,33	63,21	62,11			
Peru	59,01	58,45	57,79			
Portugaliya	36,52	35,89	35,25			
Qo'shma Shtatlar	33,26	33,7	33,85			
Qozog'iston	1,24	1,23	1,23			
Senegal	45,05	44,01	42,97			
Tailand	31,51	31,81	32,1			
Yunoniston	29,11	30,28	31,45			

Hisoblash

Ustun

Amal

Ustun

Ishga tushirish

O'rta qiymat

Ustun

Ishga tushirish

Barchasini o'chirish

FIZIKA, MATEMATIKA va INFORMATIKA

2024/2

Agar o'quvchilar bu sahifada adashib ketishsa va belgilangan vaqtdan yutqazishsa, ularni topshiriqni bajarishi haqidagi rasmlı xabarlar ogohlantiradi. Qalqib chiquvchi xabar chiqqach, yana bir nafaollik davri o'tsa, unda animatsiya har bir amalni qanday bajarishni ko'rsatadi. Barcha animatsiyalar o'tib bo'lgach, o'quvchilar keyingi sahifaga o'tishi mumkin.

Ko'rsatma

Amaliyot sahifasidan keyin, o'quvchilar ko'rsatma qismiga keladi, bu ularga topshiriq elektron jadvalidagi ko'rsatmalardan qanday foydalanish haqida va doim matn ustiga ko'rsatkich olib borilganida "Elektron jadvaldan qanday foydalaniladi" yozuvi chiqishini bildiradi. Tugma bosilganida yuqorida aytilgandek ko'rsatmalar namoyish etiladi. Tugma qayta bosilganida ko'rsatmalar ro'yxati yana yopiladi.

Amaliyot sahifasi kabi, o'quvchilar topshiriqni bajarib bo'lgachgina keyingi sahifaga o'tadi (masalan, ko'rsatmalarni ochish). Agar harakatda to'xtalish bo'lib qolsa, rasmlı xabarlar ro'yxati o'quvchilarni qaytadan ogohlantiradi. Agar hali ham amaliyot bajarilmasa, qisqa fursatdan so'ng, animatsiya ishga tushadi. Animatsiya ishga tushgandan keyin, o'quvchilar topshiriqning birinchi savoliga o'tishadi.

Davomi keyingi sonida chop etiladi.



MUNDARIJA

ILMIY-OMMABOP BO'LIM

<i>D.E. Davletov, A.A. Akmalov, G.N. Bekmurzayeva. Sharigin uchburchagi va uning ba'zi xossalari.....</i>	<i>3</i>
<i>A.X. Ramazanov, K.A. Tursunmetov. "Yadro texnologiyalari" fanining "Yadro reaktorlari" bo'limini integratsion o'qitish omillari</i>	<i>12</i>

MATEMATIKA JOZIBASI

<i>Sh.Sh. Abdiyeva. Kvadrat funksiya grafigi va to'g'ri chiziq, kvadrat funksiya grafiklari bilan chegaralangan shakllarning yuzlarini hisoblash formulalari</i>	<i>23</i>
<i>R.M. Turgunbayev, D.H. Abdurahimova, D.S. Nuriddinova. Pik formulasining matematik induksiya metodiga asoslangan isboti.....</i>	<i>30</i>

ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

<i>A.K. Qutbedinov. Fizikadan o'quvchilarning kognitiv mustaqilligini shakllantirishda nostandart topshiriqlardan foydalanishning didaktik xususiyatlari.....</i>	<i>37</i>
<i>O.Q. Quvondiqov, B.U. Amonov, T.U. Toshboyev, M.T. Ubaydullayev, S.K. Shaminova. Fizikani o'qitishda smart texnologiyalaridan foydalanish istiqbollari.....</i>	<i>45</i>
<i>Sh.M. Imomova, M.A. Mardonova. Maple matematik tizimida differensial tenglamalarni yechish.....</i>	<i>56</i>
<i>A.A. Karimov. Ta'limni raqamlashtirish jarayonida multimediali ta'limning muhim jihatlari.....</i>	<i>65</i>
<i>D.K. Nasriddinov. Fizika fanida mobil ilovalar hamda robototexnika elementlaridan foydalanish harbiy mutaxassislar tayyorlashning politexnik innovatsiyalar sohasi sifatida</i>	<i>72</i>
<i>M.Saidaripova. "Fizikadan laboratoriya va namoyish" tajribalarini o'rganishda fanlararo aloqadorlikdan foydalanib o'quvchilarning kasbiy kompetensiyasini shakllantirish.....</i>	<i>76</i>
<i>E.O. Sharipov, Sh.O. Xolbekov. Ta'lim jarayonida "oliy matematika" va "fizika" fanlarini integratsiyaviy yondoshuv asosida o'qitish</i>	<i>84</i>

OLIMPIADA VA MASALALAR YECHISH BO'LIMI

<i>Masalalar va yechimlar.....</i>	<i>91</i>
------------------------------------	-----------



TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

E.O. Sharipov, Sh.O. Davlatov. <i>Birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalar sistemalarini sonli yechish</i>	104
T.N. Safarov, D.F. Tohirova. <i>Uchburchak yuzini hisoblash usullari</i>	113
G.A. Raxmanova. <i>Umumiy o'rta ta'lim maktablarida informatika va axborot texnologiyalari fanini o'qitishda virtual dasturlar</i>	119
M.H. Raupova, Sh.M. Urmanov. <i>The integration of subjects in education aims to enhance learning effectiveness and foster innovation</i>	127
B.Elmurodov. <i>Analysis of computer simulation models in education on legal approach to learning process</i>	136
S.X. Meyliyev. <i>Bo'lajak boshlang'ich maktab o'qituvchilarida axborot tahlil kompetentligini rivojlantirish</i>	144
Ш.М. Урманов. <i>Интеграция искусственного интеллекта в образование: преимущества</i>	150
N.A. Karimov. <i>PISA 2022 asosiy tadqiqotida matematik savodxonlik yo'nalishi bo'yicha test topshiriqlaridan namunalar va baholash mezonlari</i>	157

Jurnalning ushbu sonini
tayyorlashda qatnashganlar:

*B. Olimov, F. Saidova, K. Mamatkarimov, R. Turgunboyev, F. Ochilov
Kompyuterda sahifalovchi: M. Dadajanova.*

*O‘zbekiston Respublikasi Matbuot va axborot agentligida
№ 0103 tartib raqami bilan ro‘yxatdan o‘tgan.*

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasi Filologiya,
Pedagogika va psixologiya fanlari bo‘yicha ekspert kengashi tavsiyasi
(21.04.2014. №4) va Rayosat qarori (30.04.2014. №205/3) ga asosan
fan doktori ilmiy darajasiga talabgorlar jurnallari ro‘yxatiga «Fizika,
matematika va informatika» jurnali kiritilgan.*

Tahririyat manzili:
Toshkent shahri, Bratislava ko‘chasi, 2-uy.
T.N.Qori Niyoziy nomidagi O‘zbekiston Pedagogika fanlari
ilmiy tadqiqot instituti

FIZIKA, MATEMATIKA va INFORMATIKA jurnali

Web-site: <http://uzpfiti.uz/uz2/fizika,matematika,informatika.htm>

E-mail: fizmat_jurnali@inbox.uz

Bosishga ruxsat etildi. .05.2024 y. Qog‘oz bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$.

Ofset bosma usulida bosildi. bosma taboq.

Adadi nusxa 150. Buyurtma №

“BIZNES POLIGRAF” MCHJ bosmaxonasi,
Toshkent shahar, Chilonzor katta Qozirobod 65 uy.

