UDK 51-74

OLIY MATEMATIKA FANINI O‘QITISHDA AMALIY-KASBIY MAZMUNDAGI MASALALARDAN FOYDALANISH

(Texnik yo‘nalishdagi oliy o‘quv yurtlari misolida)

M.K. Mamadjanova, K.X. Turg‘unova, D.B. Hojiyev, N.Mirkomilova

Maqolada matematik masala, masalalarning turlari va ularning bajaradigan funksiyalari hamda masalalar bo‘yicha ilmiy tadqiqot ishlarini olib borgan uslubchi olimlarning qarashlari yoritib berilgan. Shuningdek, texnika yo‘nalishidagi oliy o‘quv yurtlarida oliy matematika kursini o‘qitish jarayonida foydalanish mumkin bo‘lgan amaliy-kasbiy mazmundagi masalalar ichida ekstremal masalalarning o‘rni tahlil qilingan hamda namuna sifatida oltita masala yechimlari bilan keltirilgan.

Kalit so‘zlar: *matematik masala, funksiya, hosila, esktremum, maksimum, minimum.*

В статье описаны математические задачи, виды задач и их функции, а также взгляды ученых методологов, проводивших научные исследования по проблемам. В статье подчеркивается несравнимое место экстремальных задач среди задач практического профессионального содержания, которые могут быть использованы в процессе преподавания курса высшей математики в технических вузах, и в качестве примеров представлены шесть решения задач.

Ключевые слова: *математическая задача, функции, произведная, екстремум, максимум минимум.*

Ma’lumki, so‘nggi yillarda barcha sohalarda, jumladan, ta’lim sohasida katta o‘zgarishlar amalga oshirildi. Bunga yaqqol misol sifatida respublikamizning barcha oliy o‘quv yurtlarida o‘qitishning kredit ta’lim tizimi joriy etilganini keltirish mumkin. Fan va texnika jadal sur’atlar bilan rivojlanib borayotgan bugungi kunda barcha oliy o‘quv yurtlarida, jumladan, texnik yo‘nalishdagi oliy o‘quv yurtlarida o‘qitish jarayonini jahon andozlariga mos holga keltirish kun tartibidagi dolzarb masalalardan biriga aylandi. Texnik yo‘nalishdagi oliy o‘quv yurtlarida mutaxassis tayyorlashda texnikaga doir fanlar bilan bir qatorda oliy matematika fanining o‘rni ham salmoqlidir. Shuning uchun ham texnik yo‘nalishdagi oliy o‘quv yurtlarida asosiy e’tiborni, eng avvalo, oliy matematika kursining mazmunini to‘g‘ri tanlashga qaratish kerak, ya’ni oliy matematika kursining mazmunini tanlashda asosiy e’tiborni amaliy tatbiqlarga boy bo‘lgan bo‘limlarga qaratish lozim. Bunday bo‘limlarga misol sifatida funksiya, funksiyaning hosilasi, integral, differensial tenglamalar, karrali integrallar, operatsion hisob, egri chiziqli integrallar, sirt integrallari, ehtimollar nazariyasi va matematik statistika bo‘limlarini keltirish mumkin.

Navbatdagi vazifa tanlangan mazmunni talabalarga axborot kommunikatsion va zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llagan holda yetkazishdan iborat. Bunda matematik masalaning o‘rni g‘oyatda muhimdir. Matematik masalaning o‘rni va mohiyati haqida gap borganda quyidagi uch bosqichni ko‘zda tutish maqsadga muvofiqdir.

1. Matematikaning nazariy materiallarini o‘rganish matematik masalalarni yechish maqsadida amalga oshiriladi.

2. Matematika fanini o‘rgatish matematik masalalarni yechish bilan birgalikda olib boriladi.

3. Matematikani o‘rganish masalalar yechish orqali amalga oshiriladi [2].

Bulardan xulosa qilib, jamiyat rivojlanishining barcha bosqichlarida matematik masalalarning o‘rni va ahamiyati g‘oyatda bebaho ekanligiga ishonch hosil qilish mumkin. Hozirgi zamon didaktikasida matematik masalalarning bajaradigan funksiyasi quyidagi turlarga bo‘linadi:

1. Masalaning ta’limiy funksiyasi.

2. Masalaning tarbiyaviy funksiyasi.

3. Masalaning rivojlantiruvchi xarakterdagi funksiyasi.

4. Masalaning tekshiruv xarakteridagi funksiyasi.

L.M.Fridman, E.H.Turetskiy, Y.M.Kolyagin, A.I.Fetisov, N.A.Tereshin, K.N.Neshkov, N.Gaybullayev, A.D.Semushin, D.Poya kabi bir

qator matematiklar o‘z ishlarida masala, uning funksiyalari va turlari hamda masalaning matematika fanini rivojlantirishdagi imkoniyatlarini bayon qilganlar. Masalan, L.M.Fridman va E.N.Turetskiy masalalarni amaliy, matematik, standart, nostandart, noma’lumlarni topishga doir, yasashga yoki almashtirishga doir va isbot qilishga yoki tushuntirishga doir kabi turlarga bo‘ladilar. N.Gaybullayev matematika va matematik fanlarning rivojlanishida amaliy masalalar alohida o‘rin tutishini ta’kidlaydi. Amaliy masalalar ichida shunday masalalar ham borki, ularga insonlar jamiyat taraqqiyotining barcha jabhalarida duch keladilar. Bunday masalalarga misol sifatida miqdorlarning eng katta va eng kichik qiymatlarini topishga doir masalalarni keltirish mumkin. Qadimgi zamon matematiklari Yevklid, Pifagor, Arximed, Appoloniy, Zenodor, Geron ana shunday masalalarni yechish bilan shug‘ullanishgan. O‘rta Osiyoda esa bunday masalalar bilan Abu Rayhon Beruniy shug‘ullangan. XVII asrgacha bu kabi masalalar asosan geometrik usullar bilan yechilgan. Fransuz matematigi P.Ferma, ingliz matematigi va fizigi I.Nyuton va nemis matematigi G.Leybnitslarning ishlari yordamida keyinchalik bunday masalalar analitik usulda yechila boshlangan.

Biror miqdorning eng katta va eng kichik qiymatini topish va bunday qiymatlar mavjud bo‘lishi shartlarini aniqlash talab qilingan masalalarni odatda ekstremum (ekstremal masalalar)ga oid masalalar deyiladi. Ular maksimum va minimumga oid masalalar deb ham ataladi. Bunday masalalarga matematika, fizika, iqtisod, texnika, tibbiyot kabi fanlarning masalalarini yechishda duch kelinadi. Masalan, “Dumaloq yog‘ochdan qanday qilib to‘g‘ri to‘rtburchak kesimli to‘sin yo‘nilsa, chiqindi eng kam bo‘ladi?”, “Berilgan materialdan yasalgan qutining hajmi eng katta bo‘lishi uchun uning o‘lchamlari qanday tanlanishi kerak?”, “Ikki shaharni tutashtiruvchi yo‘l eng qisqa bo‘lishi uchun ko‘prikni daryoning qaysi joyiga qurish kerak?” kabi masalalar shular jumlasidandir.

Ekstremal masalalarni elementar usullar bilan yechish mumkinligi A.F.Hikmatov, E.S.Belyayeva, V.M.Monaxov, I.P.Natanson, S.I.Zetel, G.M.Voznyak, V.A.Gusevlarning ishlarida bayon qilingan. Ekstremal masalalarni yechishda matematik analiz metodlaridan foydalanish mumkinligi F.F.Nagibin, T.S.Sufiyev, I.L.Zaytsev, I.A.Zaytsev, V.A.Ilin, E.G.Poznyaklarning ishlarida yoritib berilgan. V.M.Monaxov, E.S.Belyayeva, N.Y.Krasnerlar o‘z ishlarida ekstremal masalalarni yechishda elementar usuldan va matematik analiz usulidan foydalanish mumkinligini bayon qilishgan. D.O.Shklyarskiy, N.N.Chensov, I.M.Yaglomlarning ishida ekstremumga oid geometrik masalalarni yechish usullari bayon qilingan.

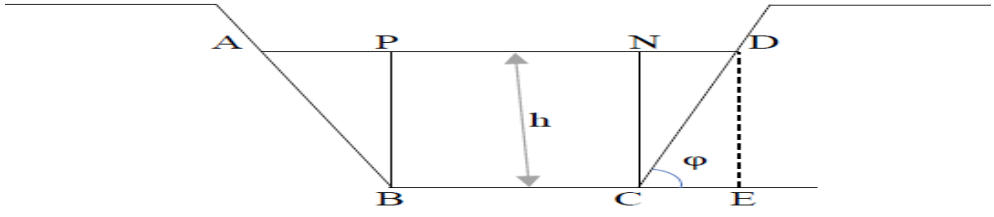
XX asrning ikkinchi yarmida metodik yo‘nalishdagi ilmiy tadqiqot ishlarida va o‘quv adabiyotlarida tatbiqiy masala tushunchasi paydo bo‘ldi. Tatbiqiy masalaga ham Y.M.Kolyagin, N.N.Pikan, V.M.Monaxov, G.M.Voznyak, N.A.Tereshin kabi olimlar ta’rif berganlar.

So‘nggi yillarda olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlarimiz natijasida yuqorida keltirilgan masalalardan farqli o‘laroq masalalar turkumiga amaliy-kasbiy mazmundagi masalalar deb nomlanuvchi masalalarni kiritish maqsadga muvofiq deb bilamiz. Amaliy-kasbiy mazmundagi masala shunday masalaki, unda turli kasb egalarining o‘z mehnat faoliyati bilan bog‘liq jarayon tavsiflanadi. Bunday masalalarni yechish jarayonida talabalar kelgusida o‘zlari egallaydigan mutaxassisliklarida matematikaning qanday darajada muhim ekanligini tushunib yetadilar.

Quyida bu turdagi masalalarga namunalarni ko‘rib chiqamiz.

Dastlab hosila yordamida yechiladigan amaliy-kasbiy mazmundagi masalalarga to‘xtalamiz.

1-masala. 1-chizmada kanalning eng ko‘p uchraydigan shakli tasvirlangan (bunda *ABCD* trapetsiya va $AB = CD$). Belgilashlar kiritamiz: w_{ABCD} – suv oqimining tabiiy kesimi, $U = 2AB + BC$ – ho‘l perimetri, $m = C \cdot tg\varphi$ – tuproq tipi bilan aniqlanadigan qiyalik koeffitsiyenti (masalan, tosh-tuproq uchun $m = 1$)



1-chizma

Kanalni loyihalashda muhandis suv oqimining tabiiy kesimini gidravlik jihatdan eng qulay, ya'ni uning qiymatini eng kichik qiymatda olishga harakat qiladi. Bunday holda suyuqlikning kanal tubiga va yon devorlariga ishqalanishi eng kam qiymatda bo'ladi, shuning uchun suv oqimining tezligi va kanalning suv o'tkazish imkoniyati eng ko'p bo'lib, kanalni qurish uchun xarajat kamayadi. Shunday qilib, bu masala w va m lar berilganda, h ga bog'liq bo'lgan $U = U(h)$ funksiyaning eng kichik qiymatini topishdan iborat bo'ladi.

ΔCDE dan: $CD = \dfrac{h}{\sin\varphi}$ yoki

$$CD = h \cdot \frac{1}{\sin\varphi} = h \cdot \frac{\sin^2\varphi + \cos^2\varphi}{\sin\varphi} = h \cdot \sqrt{\frac{\sin^2\varphi + \cos^2\varphi}{\sin^2\varphi}} = h \cdot \sqrt{1 + \frac{\cos^2\varphi}{\sin^2\varphi}} = h \cdot \sqrt{1 + ctg^2\varphi} =$$

$$= h \cdot \sqrt{1 + m^2}$$

Demak, $CD = h \cdot \sqrt{1 + m^2}$.

Ma'lumki, $w = S_{ABCD} = \dfrac{AD + BC}{2} \cdot h$. Bu yerda $AD = BC + 2AP$.

Endi ΔAPB dan: $AP = \dfrac{h}{tg\varphi} = h \cdot ctg\varphi = hm.$ Demak, $AD = BC + 2mh$.

Buni *w* ning ifodasiga qo'yamiz.

$$\frac{BC + BC + 2mh}{2} = w \text{ yoki } (BC + mh)h = w \text{ yoki } BC \cdot h + mh^2 = w.$$

Bundan $BC = \dfrac{w - mh^2}{h}$. Buni $u = 2A + BC$ ga qo'yamiz.

$$u = 2h\sqrt{1 + m^2} + \frac{w - mh^2}{h} = 2h\sqrt{1 + m^2} + \frac{w}{h} - wh = (2\sqrt{1 + m^2} - m)h + \frac{w}{h}$$

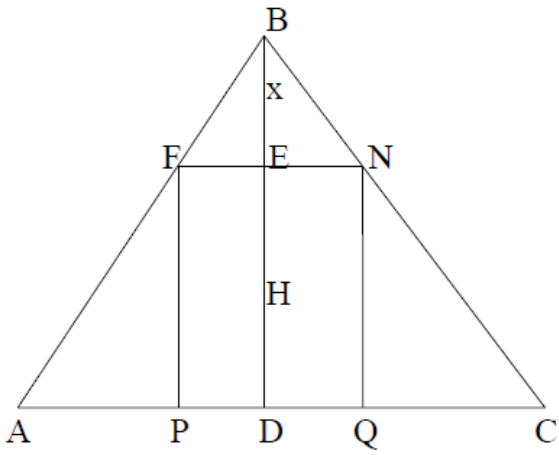
$k = 2\sqrt{1 + m^2} - m$ belgilash kiritamiz. U holda $u = kh - \dfrac{w}{h}$ $(h > 0)$. Endi $u^{|}(h)$ ni topamiz.

$$u^{|}(h) = \left(kh + \frac{w}{h}\right)^{|} = k - \frac{w}{h^2} = k - \left(1 - \frac{w}{k} \cdot \frac{1}{h^2}\right).\ u^{|}(h) = 0$$, ya'ni $k - \dfrac{w}{h^2} = 0$ dan $h = \sqrt{\dfrac{w}{k}}$.

Bu kritik nuqtadir. Bu nuqtadan o'tishda hosila o'z ishorasini manfiydan musbatga o'zgartiradi. Demak, bu nuqtada funksiya minimumga ega bo'ladi va bu minimum eng kichik qiymat bo'ladi.

2-masala. Tokarga muhandis tomonidan konus shaklidagi detal topshirildi va undan mumkin qadar kamroq yo'nib silindr shaklidagi detal yasash topshirildi. Tokar yasamoqchi bo'lgan silindrning o'lchamlari haqida fikr yurita boshladi: silindr balandroq, lekin ingichka bo'lgani ma'qulmi yoki pastroq, lekin yo'g'on bo'lgani ma'qulmi. U qanday yo'l tutsa, kamroq material yo'niladi?

Masalani geometrik tilga o'girsak, u konusga ichki chizilgan silindrning hajmi eng katta bo'lishi uchun konusning uchidan qanday masofada tekislik bilan kesish kerakligini aniqlashdan iborat bo'ladi (2-chizma).



2-chizma

Chizmadan konusning o‘q kesimi ABC teng yonli uchburchak, konus asosining radiusi $AD = DC = R$ va balandligi $BD = h$ bo‘lishini ko‘ramiz. Konusni yo‘nib hosil qilinishi mumkin bo‘lgan silindr FNQP kesimga ega. Silindrning hajmi eng katta bo‘lishi uchun uning ustki asosi konusning B uchidan qanday $(BE = x)$ masofada bo‘lishi kerakligini aniqlaymiz.

Silindr asosining radiusini *r* bilan belgilasak, uni quyidagi proporsiya orqali aniqlashimiz mumkin bo‘ladi:

$$\frac{FE}{AD} = \frac{BE}{BD}$$

Agar belgilashlarni e’tiborga olsak, $\frac{r}{R} = \frac{x}{h}$ bo‘lib, bundan $r = \frac{Rx}{h}$ ni topamiz. Silindrning ED balandligi $h - x$ ga teng. U holda silindrning hajmi $V = \pi\left(\frac{Rx}{h}\right)^2 (h-x) = \frac{\pi R^2 x^2}{h^2}(h-x)$ ga teng. Shunday qilib, berilgan masala

$$V(x) = \frac{\pi R^2 x^2}{h^2}(h-x) = \frac{\pi R^2}{h^2}\left(hx^2 - x^3\right)$$

funksiyaning $[0, h]$ kesmadagi eng katta qiymatini topishga keltirildi. Dastlab $V'(x)$ ni topamiz, so‘ngra $V'(x) = 0$ dan kritik nuqtani topamiz.

$$V'(x) = \left[\frac{\pi R^2}{h^2}\left(hx^2 - x^3\right)\right]' = \frac{\pi R^2}{h^2}\left(2hx - 3x^2\right), \qquad 2hx - 3x^2 = 0\,.$$

Bundan $x_1 = 0$ va $x_2 = \frac{2h}{3}$ larni topamiz. Masalaning mazmuniga asosan $0 < x < h$ bo‘lishi kerak. Demak, biz $x_2 = \frac{2h}{3}$ nuqtani tekshiramiz. Bu nuqtaning atrofida quyidagilar o‘rinlidir:

$$V'(x)\Big|_{x<\frac{2h}{3}} > 0 \text{ va } V'(x)\Big|_{x>\frac{2h}{3}} < 0.$$

Demak, $V(x)$ funksiya $x = \frac{2h}{3}$ bo‘lganda maksimumga ega bo‘ladi. Bu maksimum esa eng katta qiymat bo‘ladi. Shunday qilib, tokar masala yechimini hisobga olishi zarur, ya’ni u tayyorlamoqchi bo‘lgan silindr shaklidagi detalning balandligi $H = h - \frac{2h}{3} = \frac{h}{3}$ ga teng bo‘lishi kerak.

3-masala. Quruvchilar brigadasiga tubi kvadratdan iborat va hajmi $108m^3$ ga teng bo‘lgan cho‘milish havzasini qurish topshirildi. Cho‘milish havzasining o‘lchovlari qanday bo‘lganda uning devorlari bilan tubini qoplash uchun eng kam material sarf bo‘ladi?

Yechish. Hovuz tubining tomonini x bilan va hovuz chuqurligini h bilan belgilaymiz. Hovuz to‘g‘ri burchakli parallelepiped shaklida bo‘lgani uchun uning hajmi $V = x^2h$ ga teng bo‘ladi. Masalaning shartiga ko‘ra $x^2h = 108$. Hovuz tubining yuzi x^2 ga, devorlari yuzi $4hx$ ga teng bo‘lgani uchun material bilan qoplanadigan jami yuza $S = x^2 + 4hx$ ga teng bo‘ladi. $x^2h = 108$ dan $h = \frac{108}{x^2}$ ni topamiz va buni jami yuzani topish formulasiga qo‘yamiz.

$$S = x^2 + 4hx = x^2 + 4x \cdot \frac{108}{x^2} = x^2 + \frac{432}{x}.$$

Demak, masala $S(x) = x^2 + \frac{432}{x}$ funksiyaning eng kichik qiymatini topishdan iborat bo‘ladi. Uni topamiz:

$$S'(x) = \left(x^2 + \frac{432}{x}\right)' = 2x - \frac{432}{x^2}\ ;\ S''(x) = 2 + \frac{864}{x^3}\ \ (x > 0).$$

$$S'(x) = 2x - \frac{432}{x^2} = 0 \text{ dan } 2x^3 - 432 = 0,\ 2x^3 = 432,\ x^3 = 216,\ x = 6.$$

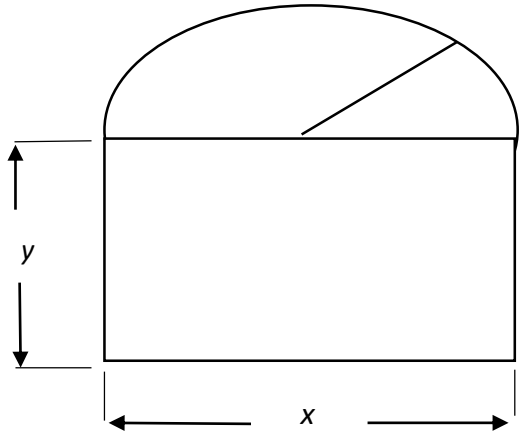
Bu kritik nuqtadir. $S''(6)$ ni topamiz.

$S''(6) = 2 + \frac{864}{216} = 2 + 4 = 6 > 0$ bo‘lgani uchun $x = 6$ da $S = x^2 + \frac{432}{x}$ funksiya eng kichik qiymatga ega. Demak, cho‘milish havzasining tubi tomoni 6 m bo‘lgan kvadratdan va chuqurligi $h = \frac{108}{36} = 3m$ bo‘lganda uning devorlariga sarflanadigan material eng kam bo‘ladi.

4-masala. Quruvchilar brigadasiga ko‘ndalang kesimi bir tomoni yarim aylanadan iborat to‘g‘ri to‘rtburchak shaklidagi tunnel qurish topshirildi. Agar ko‘ndalang kesim perimetri 25 m bo‘lsa, yarim aylana radiusi qanday bo‘lganida kesim yuzi eng katta bo‘ladi?

Yechish: Berilganlarga asosan quyidagi chizmani yasaymiz (3-chizma).

Aylana uzunligini topish formulasi $C = 2\pi R$ ga asosan yarim aylana uzunligi πR (R – yarim aylana radiusi) ga teng. To‘g‘ri to‘rtburchakning bo‘yini x bilan, enini y bilan belgilaymiz. U holda kesimning perimetri masala shartiga asosan quyidagiga teng bo‘ladi:



3-chizma

$x + 2y + \pi R = 25$ (1)

Kesimning yuzi to‘g‘ri to‘rtburchakning yuzi bilan yarim doira yuzining yig‘indisidan iborat, ya’ni:

$S = xy + \frac{1}{2}\pi R^2$ (2)

bo‘ladi. $x = 2R$ bo‘lgani uchun (1) dan $2R + 2y + \pi R = 25$ bo‘ladi. Bundan esa $y = 12{,}5 - \frac{\pi+2}{2}R$ kelib chiqadi. y ning bu qiymatini (2) ga qo‘yamiz. U holda quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$S = 2R\left(12{,}5 - \frac{\pi+2}{2}R\right) + \frac{1}{2}\pi R^2 = 25R - (\pi+2)R^2 + \frac{1}{2}\pi R^2$$

Bu R o‘zgaruvchining funksiyasidan iborat. Demak, berilgan masala S(R) ning eng katta qiymatini topishdan iborat bo‘ldi. Uni topish uchun ikkinchi tartibli hosiladan foydalanamiz:

$S'(R) = [25R - (\pi+2)\,R^2 + \frac{1}{2}\,\pi R^2]' = 25 - 2(\pi+2)R + \pi R;$
$S''(R) = [25R - 2(\pi+2)\,R + \pi R]' = -2(\pi+2) + \pi = -(\pi+4);$
$S'(R) = 0$ yoki $25R - 2(\pi+2)\,R + \pi R = 0$ dan $R = \frac{25}{\pi+4} = 3{,}5$

kelib chiqadi.

$S''(R) = -(\pi+4) < 0$ bo‘lganligi uchun funksiyaning ekstremumga ega bo‘lish shartiga asosan S(R) funksiya $R = 3{,}5$ da maksimumga ega va bu maksimum eng katta qiymat bo‘ladi. Demak, quruvchi muhandis tunnelni loyihalashda bu masala yechimini e’tiborga olishi kerak.

5-masala. Kichik tadbirkor fermerdan tadbirkorlik qilish uchun yer ajratib berishini so‘radi. Tadbirkorda jami 200 m to‘siq bor. U bu to‘siq yordamida eng katta yuzali yerni qanday ajratib olishi kerak?

Yechish: Biz izlayotgan yuza to‘g‘ri to‘rtburchak shaklida bo‘lishi kerak. Agar to‘g‘ri to‘rtburchakning tomonlarini x va y deb olsak, u holda izlanayotgan yuza $S = xy$ bo‘ladi. Masalaning shartiga asosan $2x + 2y = 200$ yoki $x + y = 100$. Bundagi y ni x orqali ifodalaymiz. $x + y = 100$ dan $y = 100 - x$ ni topamiz va uni yuzani topish formulasiga qo‘yamiz:

$$S = xy = x(100 - x) = 100x - x^2.$$

Bu yerda $0 \le x \le 50$ bo‘lishi ravshan. Shunday qilib, biz

$$S(x) = 100x - x^2$$

funksiyaning $[0; 100]$ kesmadagi eng katta qiymatini topishimiz kerak:
1. $S(x)$ ning hosilasini topamiz:

$$S'(x) = (100x - x^2)' = 100 - 2x.$$

2. Kritik nuqtalarni topamiz:

$$100 - 2x = 0, x = 50.$$

3. $x = 50$ kritik nuqtadagi funksiyaning qiymatini topamiz:

$$S(50) = 100 \cdot 50 - 50^2 = 5000 - 2500 = 2500.$$

4. $[0; 100]$ kesmaning chegaralaridagi $S(x)$ ning qiymatlarini topamiz:

$$S(0)100 \cdot 0 - 0^2 = 0; S(100) = 100 \cdot 100 - 100^2 = 0.$$

Demak, $S(x)$ ning $[0; 100]$ kesmadagi eng katta qiymati $2500m^2$, ya'ni 25 sotixdan iborat.

Endi y ni topamiz:

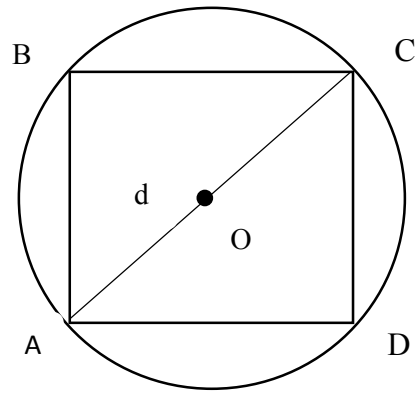
$$y = 100 - x = 100 - 50 = 50.$$

Demak, $x = y = 50$.

Shunday qilib, tadbirkor fermerdan oladigan yerining tomoni $50m$ ga teng kvadrat bo'lganda, y o'rab oladigan yuza eng katta bo'lar ekan.

Mexanika kursidan ma'lumki, ko'ndalang kesimi to'g'ri to'rtburchakdan iborat bo'lgan balka (to'sin)ning mustahkamligi kesimning asosi bilan balandligining kvadratiga to'g'ri proporsional.

6-masala. Diametri $40sm$ ga teng bo'lgan silindrik shakldagi yog'ochdan mustahkamligi eng katta bo'lgan balka (to'sin) qo'yilgan. Balkaning ko'ndalang kesimi o'lchamlari topilsin.



Yechish: Aytaylik $ABCD$ izlanayotgan ko'ndalang kesim bo'lsin. $AD = x$, $DC = y$ deylik. U holda masalaning shartiga asosan $T = kxy^2$ ga qo'yamiz.

$$T = kxy^2 = kx(1600 - x^2) = k(1600x - x^3).$$

Masala shartiga asosan $0 \le x \le 40$. Demak, biz x ning qanday qiymatida $T(x)$ eng katta qiymatga eng bo‘lishini topishimiz kerak. Buning uchun $T'(x)$ ni topamiz.

$$T'(x) = [k(1600x - x^3)]' = k(1600 - 3x^2).$$

$T'(x) = 0$, ya’ni $(1600 - 3x^2) = 0, 1600 - 3x^2 = 0;\ x_1 = \frac{40}{\sqrt{3}}, x_2 = -\frac{40}{\sqrt{3}}$. .

Bu qiymatlardan $[0; 40]$ kesmaga tegishli bo‘lgani $x = \frac{40}{\sqrt{3}}$ dan iborat. Endi $T(0) = T(40) = 0$ va $T\left(\frac{40}{\sqrt{3}}\right) > 0$ bo‘lgani uchun $T(x)$ funksiya $x = \frac{40}{\sqrt{3}}$ g da eng katta qiymatga erishadi. Agar $x = \frac{40}{\sqrt{3}}$ bo‘lsa, $y = \sqrt{1600 - \frac{1600}{3}} = \sqrt{\frac{3200}{3}} = \frac{40}{3}\sqrt{6}$.

Shunday qilib, balka eng mustahkam bo‘lishi uchun uning ko‘ndalang kesimi balandligi uning asosini $\sqrt{2}$ ga ko‘paytirganiga teng bo‘lishi kerak ekan.

Bu masalada qo‘yilgan muammoga quruvchi muhandislar o‘z faoliyati davrida muntazam duch keladi. Demak, ular bu masalaning natijasidan o‘z faoliyati davrida foydalanishlari mumkin.

Bu yerda ko‘rilgan va ularga o‘xshash amaliy-kasbiy mazmundagi masalalarni yechish jarayonida talabalar oliy matematikaning (bu yerda hosilaning) kelgusida o‘zlari egallaydigan mutaxassisliklarda qay darajada muhim ekanligini anglab yetadilar. Dars jarayonini bunday tashkil qilish uning samarali bo‘lishini ta’minlaydi.

Adabiyotlar:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 9 июлдаги “Математика таълими ва фанларини янада ривожлантиришни давлат томонидан қўллаб-қувватлаш, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг В.И.Романовский номидаги математика институти фаолиятини тубдан такомиллаштириш тўғрисида”ги ПҚ 4387-сонли қарори. // Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 2019. 07/19/4387/3397-сон. [Интернет манба]. URL: https://lex.uz/docs/4409503 (Мурожаат этилган сана: 02.08.21).

2. *Alixonov S*. Matematika o‘qitish metodikasi. – Toshkent: Tafakkur bo‘stoni, 2011. – 385 b.

3. *Xolmurodov E., Yusupov A.I.* Oliy matematika. – Toshkent: Noshir, 2013. –535 bet.

4. *Зайцев И.З*. Олий математика курси. – Тошкент: Ўрта ва олий мактаб, 1963. – 330 б.

5. Пискунов Н.С. Дифференциал ва интеграл ҳисоб. 2-том. – Тошкент: Ўқитувчи, 1972. – 504 б.

6. *Есипенко Г.Е.* Математика в жизни*.* – Новосибирск*:* Полиграфиздат, 1960. – 102 с.

7. *Есипенко Г.Е.* Вопросы и задачи из области физика и техники во втузовском курсе математики. // Сибирский математический журнал, 1966. – №3. – С. 5–39.

8. *Valiyev X.A.* O‘rta maktabda differensial tenglamalarni o‘rganish. – Toshkent: O‘qituvchi, 1997. – 66 b.

9. *Jo‘rayev T., Sa’dullayev A., Xudoyberganov G., Mansurov H., Vorisov A.* Oliy matematika asoslari. 1-tom. – Toshkent: O‘zbekiston, 1995. – 280 b.

10. *Шипачев В.С.* Высшая математика. – Москва: Высшая школа, 1990. –364 с.

USING PRACTICAL-PROFESSIONAL TASKS IN TEACHING HIGHER MATHEMATICS (on the example of technical universities)

M.K. Mamadjanova[1], K.Kh. Turgunova[1], D.B. Xojiyev[2], N.Z. Mirkomilova[1]

Ilmiy xabarnoma. Seriya: Pedagogik tadqiqotlar – Scientific bulletin. Series: Pedagogical Research. 2022. 6(66). 68–77.

[1]Andijan State University, Andijan, 170100, str., University, 129 (Uzbekistan). E-mail: agsu_info@edu.uz

[2]Andijan State University, Academis Lyceum at Andijan State University, Andijan, 170100, str., University, 129 (Uzbekistan). E-mail: agsu_info@edu.uz

Keywords: mathematical problem, function, derivative, extremum, maximum, minimum.

This article describes mathematical problems, types of problems and their functions, as well as the views of methodologists who conducted scientific research on the problems. In the article, it is emphasized that place of extreme problems is incomparable among the problems of practical professional content that can be used in the process of teaching the higher mathematics course in technical institutions, and four problem solutions are presented as examples. Problems that require finding the largest and smallest values of a quantity and determining the conditions for the existence of such values are usually called extremum problems (from Latin extremum-edge). These kinds of problems are also called problems that related to maximum and minimum (lat. maximum and minimum - "greatest" and "smallest" in appropriate cases). Such problems are encountered when solving the problems of mathematics, physics, economics, technology, and medicine. For instance, how to cut a beam with a rectengular cross-section from round wood to minimize waste? Where should the bridge be built over a river so that the road connecting two cities is the shortest? and so on.

The possibility of solving extremal problems by elementary methods is described in the works of A.F.Khikmatov, E.S.Belyaeva, V.M.Monakhov, I.P.Natanson, S.I.Zetel, G.M.Voznyak, V.A.Gusev . The possibility of using the methods of mathematical analysis in solving extremal problems is covered in the works of F.F.Nagibin, T.S.Sufiev, I.L.Zaitsev, I.A.Zaitsev, V.A.Ilin, E.G.Poznyak, V.M.Monakhov, E.S.Belyaeva, N.Ya.Krasner stated in their works that the elementary method and the method of mathematical analysis can be used to solve extremal problems. In the work of D.O.Shklyarsky, N.N.Chentsov, I.M.Yaglom describes the methods of solving geometric problems associated with extremum.

Today, the role of higher mathematics in the technical universities of our republic is significant along with the technical subjects in order to educate students in accordance with the professions they will occupy in the future . Therefore, first of all, the main attention should be focused on the correct choice of the content of the higher mathematics course, which is taught in the technical institutions, that is, when choosing the content of the course of higher mathematics, the main attention should be paid to sections with many practical applications.

The first of the ploblem that presented in this article is related to the construction of the canal, the second one is related to the performances of the lathe, the third and fourth problems are related to the performances of the builder engineer, the fifth problem is related to the performances of farmers and entrepreneurs, and the sixth problem is related to the performances of construction engineers. At the end of the article, it is emphasized that regular study of these types of problems in technical institutions ensures effective mathematical education.

References:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 9-iyuldagi “Matematika ta’limi va fanlarini yanada rivojlantirishni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining V.I.Romanovskiy nomidagi matematika instituti faoliyatini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-4387-sonli qarori. (2019) [Decree No.PQ-4387 of the President of the Republic of Uzbekistan dated July 9, 2019 ‘On state support for the further development of mathematics education and sciences, as well as fundamental improvement of the activity of the Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan named after V.I. Romanovsky’]. O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi. (Date of access: 02.08.2021)

2. Alikhonov, S. (2011) *Matematika o‘qitish metodikasi* [Mathematics teaching methodology]. Tashkent: Tafakkur bo‘stoni.

3. Kholmurodov, E., Yusupov, A.I. (2013) *Oliy matematika* [Higher mathematics]. Tashkent: Noshir.

4. Zaysev, I.Z. (1963) *Oliy matematika kursi* [Higher mathematics course]. Tashkent: O‘rta va oliy maktab.

5. Piskunov, N.S. (1972) *Differensial va integral hisob* [Differential and integral calculus]. Vol.2. Tashkent: O‘qituvchi.

6. Esipenko, G.E. (1960) *Matematika v zhizni* [Matematics in the life]. Novosibirsk: Poligrafizdat.

7. Yesipenko, G.Ye. (1966) Voprosy i zadachi iz oblasti fizika i tekhniki vo vtuzovkom kurse matematiki [Questions and tasks from the field of physics and technology in the Guzovskiy course of mathematics]. *Sibirskij matematicheskij jurnal*. No 3. Pp. 5-39.

8. Valiev, X.A. (1997) *O‘rta maktabda differensial tenglamalarni o‘rganish* [Studying differential equations in high school]. Tashkent: O‘qituvchi.

9. Jo‘raev, T., Sa’dullaev, A. (et.al.) (1995) *Oliy matematika asoslari* [Basics of higher mathematics]. Tashkent: O‘zbekiston.

10. Shipachev, V.S. (1990) *Vysshaya matematika* [Higher mathematics]. Moscow: Vysshaya shkola.

Муаллифлар ҳақида маълумот:

MAMADJANOVA Ma'muraxon Kadirjanovna – pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), Andijon davlat universiteti Matematika kafedrasi katta o‘qituvchisi. E-mail: mamura.mamadjanova1981@mail.ru

TURG‘UNOVA Kamola Xasanjonovna – Andijon davlat universiteti Matematika kafedrasi katta o‘qituvchisi. E-mail: kt4969005@mail.ru

XOJIYEV Dilmurod Baxodirovich – Andijon davlat universiteti qoshidagi akademik lisey matematika fani o’qituvchisi, E-mail: xojiyev.db@gmail.com

MIRKOMILOVA Nilufar Zoirjon qizi – Andijon davlat universiteti Matematika fakulteti 3-bosqich talabasi. E-mail: nilufarzairjanovna@gmail.com