ilmiy-amaliy jurnal · ISSN 3093-8694

UDK 372.851:37.091.3

Turganboyeva Ozoda Begimovna,
Toshkent shahri Yangihayot tumanidagi 285-sonli umumta’lim maktabi o‘qituvchisi

Esanmuratov Sarvar Jalol o‘g‘li,
Toshkent shahri Yangihayot tumanidagi 285-sonli umumta’lim maktabi o‘qituvchisi

“SAT MATH”DA O‘QUVCHILAR KO‘PROQ XATOLIKKA YO‘L QO‘YADIGAN MISOLLAR TAHLILI VA PEDAGODIK OMILLARI

Annotatsiya. Mazkur maqolada O‘zbekiston maktab o‘quvchilarining “Digital SAT Math” imtihonida yo‘l qo‘yadigan xatoliklari va ularning kelib chiqish omillari “Bluebook Practice Test 5” asosida 100 nafardan ortiq o‘quvchilar o‘rtasida o‘tkazilgan diagnostik so‘rovnoma asosida tadqiq etilgan hamda testda ijobiy natijaga erishish bo‘yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: “Digital SAT” matematika, xatoliklar tahlili, “Desmos” kalkulyatori, test strategiyasi, empirik diagnostik tadqiqot.

АНАЛИЗ ЗАДАЧ, В КОТОРЫХ УЧАЩИЕСЯ ЧАЩЕ ВСЕГО ДОПУСКАЮТ ОШИБКИ В «SAT MATH», И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЭТИХ ОШИБОК

Аннотация. В данной статье на основе диагностического опроса более 100 учащихся, проведённого по тесту «Bluebook Practice Test 5», исследуются ошибки, которые допускают школьники Узбекистана на экзамене «Digital SAT Math», и факторы их возникновения. Также даны рекомендации по достижению хорошего результата на тесте.

Ключевые слова: «Digital SAT» математика, анализ ошибок, калькулятор «Desmos», стратегия тестирования, эмпирическое диагностическое исследование.

ANALYSIS OF THE PROBLEMS ON WHICH STUDENTS MAKE THE MOST ERRORS IN “SAT MATH” AND THE PEDAGOGICAL FACTORS BEHIND THEM

Abstract. This article examines the errors made by school students in Uzbekistan on the “Digital SAT Math” exam, and the factors behind them. The study is based on a diagnostic survey of more than 100 students using “Bluebook Practice Test 5”. It also offers recommendations for achieving a good result on the test.

Keywords: “Digital SAT” mathematics, error analysis, “Desmos” calculator, test-taking strategy, empirical diagnostic research.

KIRISH

SAT (ingliz. Scholastic Assessment Test) – bu AQSHda Karl Brigem tomonidan ishlab chiqilgan, maktab o‘quvchilarining matematika va ingliz tili bo‘yicha bilimini hamda fikrlash qobiliyatini (Knowledge and Skills) baholashga qaratilgan test bo‘lib, birinchi bor 1926-yilda 8000 nafardan ortiq o‘quvchlar ishtirokida ushbu

test sinovi o‘tkazilgan [1]. Keyinchalik ushbu test raqamlashtirilgan bo‘lib, “Digital SAT” nomi bilan tanilgan. Massachuset texnologiyalar instituti (MIT), Stanford va Garvard universitetlari kabi dunyoning nufuzli oliygohlariga o‘qishga kirishda SAT sertifikatini talab qilinishi testni ommalashishiga sabab bo‘lgan.

So‘ngi yillarda SAT ni O‘zbekistonda ommalashishi kuzatilayotgan bo‘lib, uning sabablaridan biri Vazirlar Mahkamisining 2025-yil 13-sentabrdagi 578-sonli “Oliy ta’lim tashkilotlariga o‘qishga qabul qilish jarayonlarini tartibga soluvchi normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarori asosida SAT imtihonida 1200 va undan yuqori natija ko‘rsatgan abiturientlarni oliy ta’lim muassasalariga grant asosida qabul qilinishi va O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 11-maydagi “2022-2026-yillarda maktab ta’limini rivojlantirish bo‘yicha milliy dasturni tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-134-sonli Farmoni, Maktabgacha va maktab ta’limi vazirligi hamda Iqtisodiyot va moliy vazirligining 2023-yil 20-iyuldagi “Milliy baholash tizimi muvofiq bo‘lishi lozim bo‘lgan xalqaro standartlar, ta’lim sohasida xizmat ko‘rsatuvchi vakolatli xalqaro tashkilotlar, xalqaro tan olingan va milliy baholash tizimida berilgan sertifikatlar (ularning kombinatsiyasi) ro‘yxati hamda har oylik ustama olish uchun ularning eng kam darajasini belgilash to‘g‘risida”gi 25-sonli qo‘shma qarori asosida maktab o‘qituvchilariga “SAT Math” 750+ natija ko‘rsatganlarga 50% ustama haqi to‘lanishi, ushbu test sistemasini mamlakatimizda yanada ommalashishiga olib kelgan. Shu sababli, respublikamizda maktab bitiruvchilari va maktablarning matematika fani o‘qituvchilar orasida SAT sertifikat olishga bo‘lgan intilish ortmoqda.

Ammo, matematika fanidan maktab dasturini yaxshi o‘zlashtirgan o‘quvchilar va tajribli o‘qituchilar orasida SAT yetarli natija ko‘rsatmayotganligi kuztiladi, 1200+ natija ko‘rsatganlar tahlilida ham yuqori ko‘rsatkichga erishganlar ulushi katta emasligini ko‘rsatmoqda.

Ta’lim va ilm-fan vazirligi huzuridagi Bilim va malakalarni baholash agentligiga ko‘ra, 2026-yilda OTMlariga hujjat topshirgan 3023 nafar abiturientlarning SAT o‘rtacha natijasi 1332,8 ballni tashkil qilgan bo‘lib, 73,2 foizi 1400 balldan past natija ko‘rsatgan: 1200-1249 oraliqdagi natijalar 22,3%, 1250-1299 – 18,9%, 1300-1349 – 17,1% va 1350-1399 – 14,9% tashkil qiladi [2]. Ta’kidlash lozimki, maktabda SAT imtihoni uchun kerak bo‘lgan matematik bilimlarning barchasi o‘quvchilarga beriladi, lekin SAT Math o‘rtacha natija 725,6 ballni tashkil qiladi [2]. Endi biz nega O‘zbekiston yoshlari SAT Math imtihonida maksimal ball to‘play olmayotganlik sabablarini aniqlash va ularni bartaraf etish haqida fikr yuritamiz.

Avvalambor, SAT Math imtihonining strukturasini aniqlab olamiz. SAT Math 2 moduldan tashkil topgan bo‘lib, har bir modulda 22 ta ochiq va yopiq test shaklidagi savollarga o‘quvchi 35 daqiqada javob berishi kerak. Bundan tashqari, SAT Math platformasidagi Desmos grafik kalkulyatoridan foydalanishga ruxsat beriladi [3]. Shunda, o‘quvchilarimiz nega yo‘qori natija qila olmayapti? Sababi shundaki, SAT nafaqat matematik qobiliyatini, balki vaziyatni turli nuqtai nazardan

baholash qobiliyatini ham sinaydi. Ayrim masalalarni kalkulyatordan ko‘ra qog‘ozda yechish tezroq bo‘ladi, ammo buni o‘quvchi tanlashi lozim. Agar noto‘g‘ri yo‘ldan ketilsa, unda vaqtdan yutqazadi, ya’ni Desmos kalkulyatori shunchaki yordamchi emas, balki sinov hamdir. Bundan tashqari, SAT Math adaptiv bo‘lib, birinchi osonroq moduldagi natijaga qarab, ikkinchi modulni har bir o‘quvchiga individual taqdim etadi [3].

Endi SAT Math strukturasiga emas, kontentini tahlil qilaylik. SAT Math savollarining 35% algebra, 35% chuqurlashtirilgan matematika (ing. Advanced Math), 15% masala yechish va ma’lumotlar tahlili (ingliz. Problem Solving and Data Analysis) hamda 15% geometriya va trigonometriyaga oid savollardan iborat [4]. Statistik ma’lumotlar SAT imtihonlarini o‘tkazuvchi rasmiy College Board va boshqa xalqaro tashkilotlar tomonidan berib boriladi [4]. Ammo, ushbu ma’lumotlar SAT imtihoni ommalashgan g‘arb mamlakatlari maktab o‘quvchilarining natijalaridan kelib chiqqan bo‘lib, ular bizga to‘liq mos keladi deb olish xato xulosaga olib kelishi mumkin.

MAVZU BO‘YICHA ADABIYOTLAR TAHLILI

O‘quvchilarimizga qaysi bo‘limlar va savollar qiyinligi hamda buning sabablarini aniqlash maqsadida Google Forms platformasi orqali empirik diagnostik tadqiqot o‘tkazildi. Tadqiqotda 100 nafardan ortiq o‘quvchidan 52 nafari qulaylik asosida tanlab olindi, ulardan “College Board”ning rasmiy “Bluebook” ilovasida mavjud bo‘lgan hamda haqiqiy “Digital SAT” testiga mos keladigan Practice Test 5 bo‘yicha savollar so‘raldi. So‘rovnoma ishtirokchilaridan SAT Math modulida umumiy nechta ball to‘plaganliklari va qaysi savollarda hamda nima sababdan xato qilganliklariga aniqlik kiritilgan. Respondentlardan SAT Mathda xatolar sababiga, ya’ni (A) ingliz tilidagi so‘z yoki iboralarni tushunmaslik (til), (B) konsepsiyalarni yoki matematik formulalarni bilmaslik (konsept), (C) vaqt yetishmasligi (vaqt), (D) noto‘g‘ri usul tanlash, jumladan Desmos kalkulyatoridan foydalana olmaslik yoki uni kerak bo‘lmagan joyda ishlatish hamda (E) e’tiborsizlik, ya’ni savol yoki javob variantlarini noto‘g‘ri o‘qib olish. So‘rovnomada ushbu yopiq format (fixed-choice) tanlanishining sababi, so‘rov natijasini tahlilida barcha savollar bo‘yicha xato turlarini izchil va bir xil mezonlar asosida taqqoslash imkonini berdi. Xatolarning ushbu beshta toifasi matematik ta’lim sohasida keng tan olingan Newman xatoliklar tahlili (*ingliz.* Newman's Error Analysis, NEA) nazariy yondashuviga tayanadi. M.A.Newman (1977) tomonidan taklif qilingan ushbu model o‘quvchilarning matnli masalalarni yechishdagi xatolarini besh bosqichli ierarxiya – o‘qish, tushunish, transformatsiya, jarayon ko‘nikmalari va kodlash asosida tasniflaydi [6]. M.A.Clements (1980) tomonidan 634 nafar o‘quvchi ishtirokida o‘tkazilgan tadqiqotda xatolarning taxminan 70% qismi aynan sof matematik bilim yetishmasligiga emas, balki tushunish, transformatsiya va e’tiborsizlik kabi omillarga bog‘liq bo‘lgan toifalarga

tegishli ekanligi aniqlangan [7]. Bu esa tadqiqotimizda qayd etilgan 75% ko‘rsatkichi bilan izchil mos keladi. Shu sababli ikki metodologiya to‘liq bir xil emas, biroq NEAning asosiy tasnifiy mantig‘i – til, kontseptual bilim va protsessual ko‘nikmalarni bir-biridan ajratish tadqiqotimiz uchun nazariy asos vazifasini o‘tagan.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Shuni ta’kidlash joizki, NEA matematik ta’lim tadqiqotlarida faol qo‘llanilib kelinmoqda [8]. Barcha ishonch oraliqlari 95% ishonchlilik darajasida (tadqiqotda tanlangan ishonch darajasiga mos keladigan standart normal taqsimot koeffisienti $z = 1{,}96$ deb olingan) Wilson ball metodikasi (ing. Wilson score interval) asosida hisoblab chiqildi [9].

Tadqiqotda ishtirok etgan respublikaning turli regionlaridan ishtirok etgan 100 nafardan ortiq respondentdan tanlab olingan 52 nafari umumta’lim maktabining 10-11 sinf o‘quvchilari bo‘lib, ular ingliz tilida o‘rtacha B2 darajaga ega deb olingan. Tadqiqot diagnostik so‘rovnomasi natijalari va respondentlarning anonimlashtirilgan ma’lumotlar to‘plami bilan https://bit.ly/4xNOknx havola orqali tanishish mumkin.

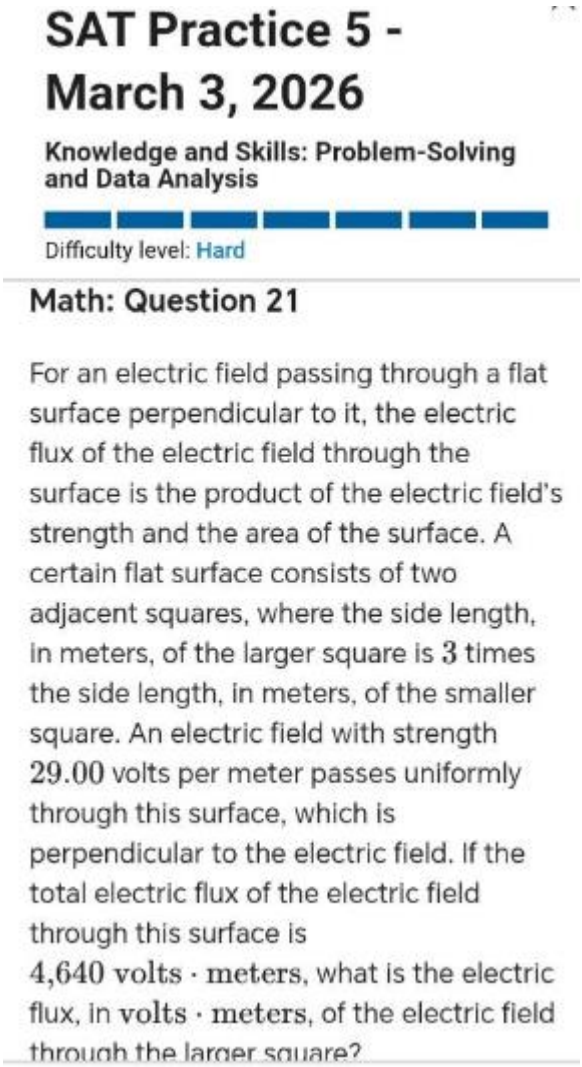
NATIJALAR

Tadqiqotda tanlab olingan 52 nafar respondent oltita masalada (14, 21, 22, 20, 10, 16) jami 312 ta javob bergan, ulardan 64 tasi xato bo‘lgan. Umumiy xatolik ulushi 20,5 foizni tashkil etgan (95% Wilson ishonch oralig‘i: 16,4–25,3%). Har bir masalada o‘rtacha 11 nafar o‘quvchi xato qilgan, har bir o‘quvchi esa shu oltita masalada o‘rtacha 1,2 martadan xatoga yo‘l qo‘ygan. 64 ta xatoning sabablari quyidagicha: e‘tiborsizlik – 15 ta (23,4%), konsepsiyani bilmaslik – 15 ta (23,4%), noto‘g‘ri usul tanlash yoki Desmosdan foydalana olmaslik – 12 ta (18,8%), vaqt yetishmasligi – 11 ta (17,2%), ingliz tilini tushunmaslik – 7 ta (10,9%) va boshqa sabablar – 4 ta (6,3%). Bu sabablarning ishonch oraliqlari bir-biriga ancha yaqin bo‘lgani uchun birortasini aniq ustun deb bo‘lmaydi. Lekin e‘tiborsizlik, noto‘g‘ri usul va vaqt yetishmasligini birlashtirsak, ular xatolarning 59,4% ini (47,1–70,5%) tashkil etadi, konsepsiya va til bilan bog‘liq xatolar esa 34,4% ni (23,9–46,6%) tashkil etadi. Demak, xatolarning ko‘p qismi bilim yetishmasligidan emas, balki SAT testiga xos ko‘nikmalar yetarli rivojlanmaganidan kelib chiqqan.

Jumladan, 14-masala. Agar $F(x) = (1.84)^{x/4}$ funksiyasi berilgan bo‘lib, uni $F(x) = (1 + p/100)^x$ ko‘rinishida ifodalasak, quyidagilardan qaysi biri p ning qiymatiga eng yaqin butun son?

Ushbu masalani yechish algebraik ifodalar bilan ishlash va sonni yaxlitlash bo‘yicha bazaviy ko‘nikmalarnigina talab etadi. Funksiyani $F(x) = \left(1.84^{1/4}\right)^x = (1.84^{0.25})^x$ ko‘rinishda ifodalab, Desmos kalkulyatorida $1.84^{0.25} \approx 1.1647$ ekanligini aniqlaymiz. $1 + p/100 = 1.1647$ tenglikdan $p = 16.47$ ekanligiga aniqlanadi. Demak, p ga eng yaqin butun qiymat sifatida $p \approx 16$ (A javob) tanlanadi.

21-masala. Tekislikda bir-biriga tegib turgan va tomonlarini nisbati 3 ga teng 2 ta kvadrat berilgan. Ularga perpendikulyar o‘tuvchi magnit maydon kuchi 29 V · m ga, tekislikka qo‘llangan umumiy maydon oqimi 4640 V · m ga teng. Katta kvadrat yuzasidan o’tuvchi maydon oqimini toping.


SAT Practice 5 - March 3, 2026

Knowledge and Skills: Problem-Solving and Data Analysis

Difficulty level: Hard

Math: Question 21

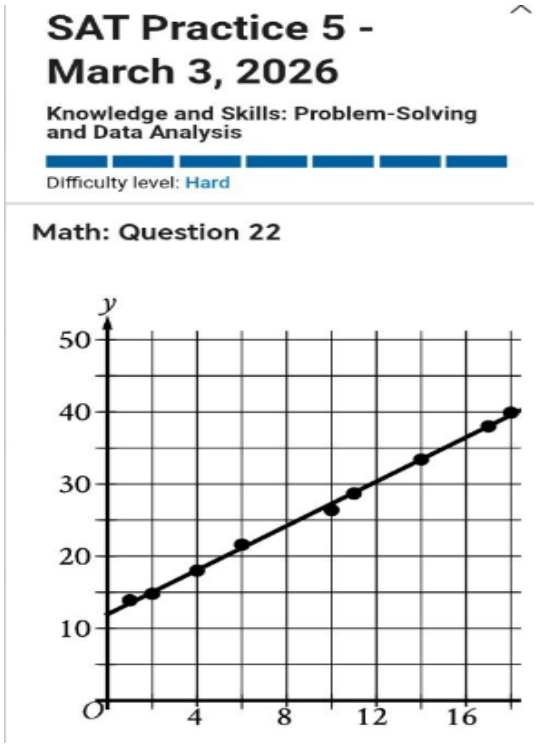
For an electric field passing through a flat surface perpendicular to it, the electric flux of the electric field through the surface is the product of the electric field's strength and the area of the surface. A certain flat surface consists of two adjacent squares, where the side length, in meters, of the larger square is 3 times the side length, in meters, of the smaller square. An electric field with strength 29.00 volts per meter passes uniformly through this surface, which is perpendicular to the electric field. If the total electric flux of the electric field through this surface is 4,640 volts · meters, what is the electric flux, in volts · meters, of the electric field through the larger square?

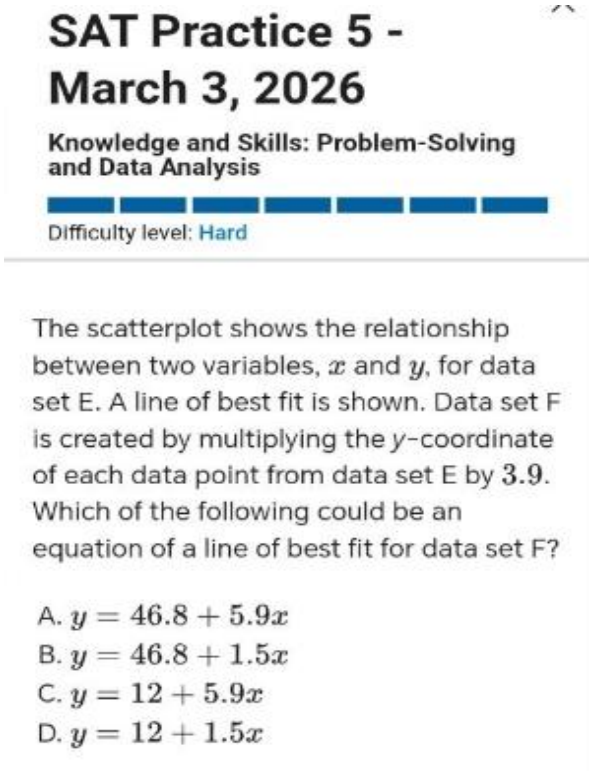
Masalani yechish. Ushbu masala sharti hajman katta va fizik terminlar ishlatilgani sababli oddiy bo‘lsa-da, ilgari bunday tuzilishdagi topshiriqlarga duch kelmagan o‘quvchiga qiyin bo‘lishi mumkin. Masalani yechishda dastlab umumiy yuza aniqlanadi. Maydonning umumiy oqimi formula bo‘yicha $\Phi = E{\cdot}A$ bo‘lib, bunda Φ – umumiy elektr oqimi (o‘lchov birligi $B \cdot m$), E – maydon kuchlanishi (o‘lchov birligi B/m), A – maydon yuzasi (o‘lchov birligi m^2). Ushbu formuladan tekislikdagi ikkita kvadratning umumiy yuzasi $A_{\text{um}} = \frac{4640}{29} = 160$ topiladi. Kvadratlar o‘xshashligidan (koeffisienti 3) bo‘lganligi sababli, so’ralgan oqim qiymati umumiy oqim qiymatining o’ndan to’qqiziga, ya’ni $160 \times 0{,}9 = 144$ ga tengligi topiladi. Ushbu natija 29 ga ko’paytirilsa, javob 4176 ga tengligi kelib chiqadi.

Qisqa usul (ing. SAT test strategiyasi). Masala shartida 29 sonini ortiqcha ma’lumot bo‘lib, kvadratlarning o‘xshashligidan yuzalarining nisbati 9 ga teng va izlanayotgan qiymat $4640 \cdot 0{,}9$.

22-masala. Nuqtalar tasvirlangan E ma’lumotlar to‘plami uchun eng mos l to‘g‘ri chiziqdagi har bir nuqtaning y koordinatasi 3,9 ga ko‘paytirilib, F ma’lumotlar to‘plami hosil qilindi. F ga eng mos chiziq modelini toping.

A) $y = 5{,}9x + 46{,}8$ B) $y = 5{,}9x + 12$ C) $y = 1{,}5x + 46{,}8$ D) $y = 1{,}5x + 12$



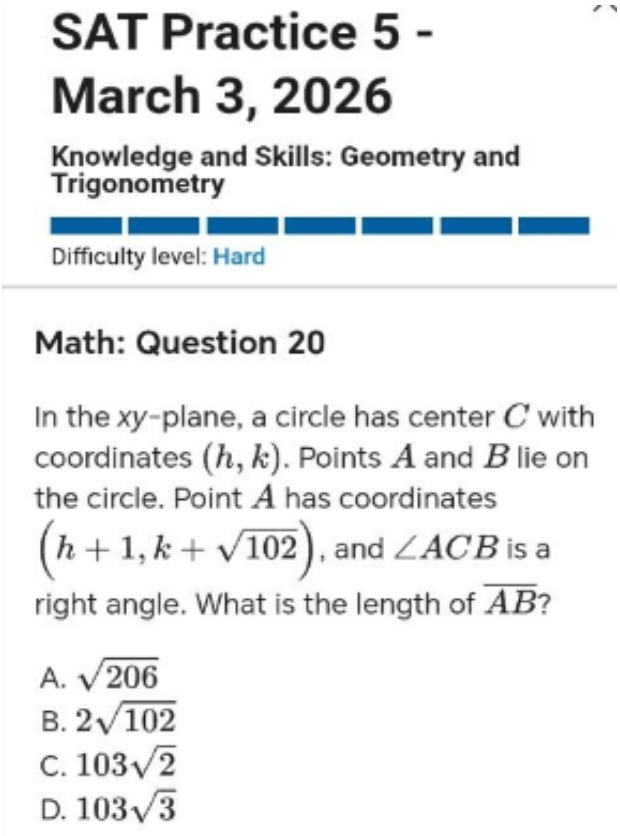


Masalada maktab o‘tilmaydigan, tadqiqotchilar keng qo‘llaydigan “line of best fit” (o‘zb. “eng mos keluvchi to‘g‘ri chiziq”) tushunchsi ishlatilgan.

Ta’rif. Funksiya grafigiga berilgan nuqtalar to‘plamining (ing. scatter-plot) umumiy yo‘nalishini aks ettiruvchi va barcha nuqtalarga maksimal darajada yaqin bo‘lgan to‘g‘ri chiziqqa funksiyaga eng mos keluvchi to‘g‘ri chiziq deyiladi [5].

$y = ax + b$ to‘g‘ri chiziqning Oy o‘qini kesib o‘tish nuqtasi $b > 10$ (taxminan 12). Agar y ning qiymati 3,9 ga ko‘paytirilsa, yangi b ozod had 30 dan katta bo‘lib ($3{,}9 \cdot 12 \approx 46{,}8$), B va D javoblar xato bo‘ladi. a koeffitsiyent 1 dan katta va taxminan 1,5 ga teng. Uni 3,9 ga ko‘paytirsak ($3{,}9 \cdot 1{,}5 \approx 5{,}9$), ya’ni 3 dan katta bo‘lgan burchak koeffitsiyenti qolib, C javob xato va to‘g‘ri javob – A.

20-masala. Oxy tekislikda markazi $C(\mathrm{h};\mathrm{k})$ nuqtada bo‘lgan aylanada yotuvchi $A(h+1; k+\sqrt{102})$ va B nuqtalar berilgan. Agar $\angle ACB = 90°$ bo‘lsa, AB vatar uzunligini toping?



SAT Practice 5 - March 3, 2026

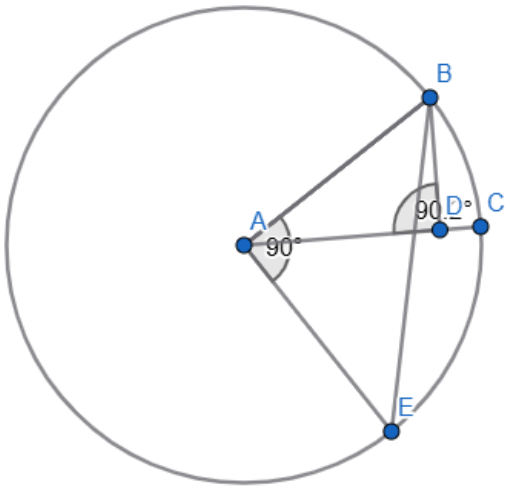
Knowledge and Skills: Geometry and Trigonometry

Difficulty level: **Hard**

Math: Question 20

In the xy-plane, a circle has center C with coordinates (h, k). Points A and B lie on the circle. Point A has coordinates $\left(h+1, k+\sqrt{102}\right)$, and $\angle ACB$ is a right angle. What is the length of $\overline{AB}$?

A. $\sqrt{206}$
B. $2\sqrt{102}$
C. $103\sqrt{2}$
D. $103\sqrt{3}$



AC ni Ox o'qi deb olsak, $AD = 1$, $BD = \sqrt{102}$ va Pifagor teoremasidan $r = \sqrt{1^2 + (\sqrt{102})^2} = \sqrt{103}$ bo'ladi. Ushbu teoremani yana bir marta qo'llasak $AB = r \cdot \sqrt{2} = \sqrt{103} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{206}$ ekanligini topamiz.

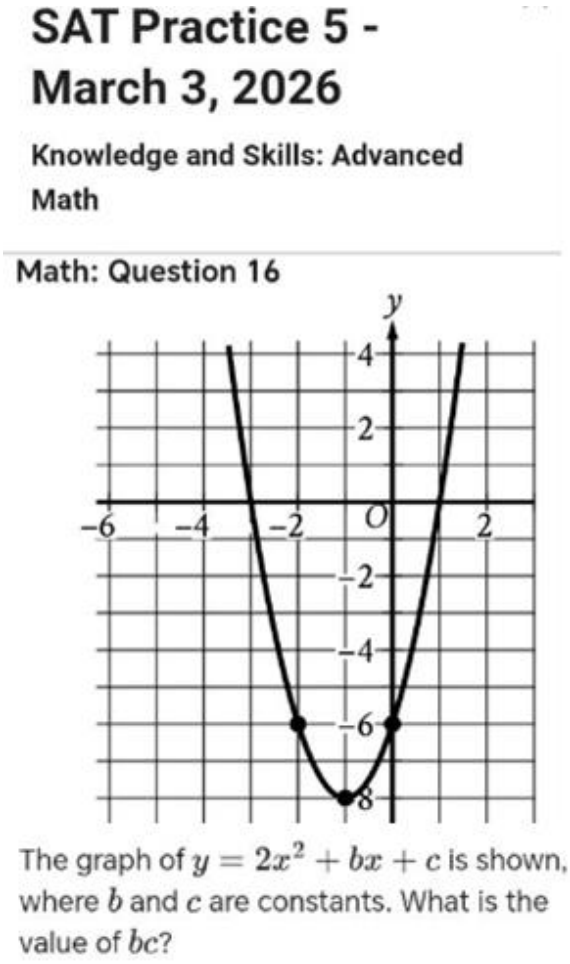
16-masala. $y = 2x^2 + bx + c$ funksiyaning grafigi tasvirlangan bo'lsa, bc ning qiymatini toping.

Masalani yechishda kvadratik funksiyani $y = a(x - x_0)^2 + y_0$ ko'rinishidagi ifodasidan foydalanish qulay bo'lib, shartga ko'ra, $a = 2$, $x_0 = -1$ va $y_0 = -8$ hamda $x = 0$ da $y = -6$. Demak, $y = 2(x+1)^2 - 8 = 2x^2 + 4x - 6$, ya'ni $bc = 4 \cdot (-6) = -24$.

XULOSA

Xulosa sifatida shuni ko'rish mumkinki, o'quvchilarning testdagi xatolarining katta qismi (75%-95%, ishonch intervali: 63,9-83,6%) e'tiborsizlik, vaqt yetishmovchiligi, noto'g'ri metodni tanlash, Desmos kalkulyatoridan foydalana olmaslik tufayli yo'l qo'ygan.

Tadqiqotimizga asoslanib, biz o‘quvchilarga ular xato qilgan har bir masalani nima sababdan xato qilganlarini chuqur tahlil qilishni tavsiya qilamiz. Bu ularga, ko‘p hollarda, bilimsizlik emas, balki qaysidir SATga xos ko‘nikmalarini hali rivojlantirmaganliklarini ko‘rsatishi mumkin. Bundan tashqari, qachon Desmos kalkulyatoridan foydalanish kerakligini mashq qilishni tavsiya etamiz. O‘qituvchilar uchun esa, maktabda o‘qitiladigan darslikni o‘zgartirishni emas, balki darslikda mavjud bo‘lgan konsepsiyalarning SAT imtihonida qanday qo‘llanilishini ham ko‘rsatib o‘tishni hamda o‘quvchilarga SAT imtihonida ishlatiladigan ingliz tilidagi terminologiyani ham qo‘shib o‘rgatish tavsiya etiladi.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Lawrence I.M. and others. (2003). A Historical Perspective on the Content of the SAT (College Board Research Report No. 2003-3). New York: College Entrance Examination Board. https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.2003.tb01902.x

2. SAT 2026 – Statistika. Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Bilim va malakalarni baholash agentligi (UZBMB), Mandat tizimi. https://mandat.uzbmb.uz/SAT2026/Stat

3. Assessment Framework for the Digital SAT Suite. College Board. https://satsuite.collegeboard.org/media/pdf/assessment-framework-for-digital-sat-suite.pdf

4. The Math Section: Overview. College Board – SAT Suite of Assessments. https://satsuite.collegeboard.org/sat/whats-on-the-test/math/overview

5. Illowsky B., Dean S. (2013). Introductory Statistics. OpenStax, Rice University. Houston, TX. Chapter 12.3. https://openstax.org/books/introductory-statistics/pages/12-3-the-regression-equation

6. Newman M.A. (1977). An analysis of sixth-grade pupils' errors on written mathematical tasks. Victorian Institute for Educational Research Bulletin, 39, 31–43.

7. Clements M.A. Analyzing children’s errors on written mathematical tasks. Educational Studies in Mathematics. https://doi.org/10.1007/BF00369157

8. White A.L. (2010). Numeracy, Literacy and Newman's Error Analysis. Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia, 33(2).

9. Wilson, E. B. (1927). Probable Inference, the Law of Succession, and Statistical Inference. Journal of the American Statistical Association, 22(158).