

АРВАНГУРАВДУГААР ОЛИМПИАД

7-р анги

7-р ангийн олимпиадад 21 сургуулийн 46 сурагч оролцож 30 онооноос 17.5 оноогоор Хэрлэн сумын 1-р сургуулийн сурагч Одбаатарын Мөнхдөл түрүүлж, 16 оноогоор 5-р сургуулийн сурагч Энхбатын Нямсүрэн, 15 оноогоор Хэрлэн сумын 5-р сургуулийн сурагч Очирхуягийн Тэмүүжин нар удаах байруудыг эзэллээ:

- A1.** 0,4,18,48,?,180,?,? Асуултын тэмдгийн оронд тохирох тоонуудыг ол.
- A2.** Өрөөнд 3 ба 4 хөлтэй сандлууд байв. Сандал бүхэнд хүн суусны дараа сандал ба хүний хөл нийлээд 39 болов. Аль сандал нь олон вэ?
- A3.** Нэгэн орос өвөө ачдаа дараах бодлого бодуулжээ. “Өвөө нь 20-р зуунд, аугаа их эх орны дайн эхлэхээс өмнө төрсөн. Миний төрсөн он бол анхны тоо, цифрүүд нь тэгээс ялгаатай ба цифрүүдийнх нь үржвэр ямар нэг тооны квадрат болно” гэжээ. Өвөө нь хэдэн онд төрсөн вэ?
- A4.** 2-оор үржүүлэхэд натурал тооны квадрат болдог, 3-аар үржүүлэхэд натурал тооны куб болдог, 5-аар үржүүлэхэд натурал тооны 5 зэрэгт болдог хоёр натурал тоог ол.
- A5.** $2^{2004} = 53x^2 + y^2$ байх ямар нэгэн натурал тоон шийдийг ол.
- A6.** Ямар ч натурал $n, m > 1$ тоонуудын хувьд $\frac{1}{\sqrt[m]{n+1}} + \frac{1}{\sqrt[n]{m+1}} > 1$ болохыг батал.

8-р анги

8-р ангийн төрөлд 22 сургуулийн 37 сурагч оролож 30 онооноос 21 оноогоор Сүхбаатар аймгийн 1-р сургуулийн сурагч Амартүвшингийн Эрдэнэ түрүүлж, 13 оноогоор 1-р сургуулийн сурагч Батзоригийн Батсүх, 10.5 оноогоор Хан-Уул цогцолбор сургуулийн сурагч Нэргүйн Тунгалаг удаах байруудыг эзлэв.

- B1.** Гурвалжны талууд нь 52,56,60 см байв. Уг гурвалжны их талтай паралель шулуунаар уг гурвалжинг огтлоход үүсэх дөрвөн өнцөгтийн периметр 156 см бол уг дөрвөн өнцөгтийн талбайг ол.
- B2.** \overline{ABC} нь 37-д хуваагдаж байвал \overline{BCA} нь 37-д хуваагдахыг харуул.
- B3.** Хоёр хайрцагт төрөл бүрийн хэмжээтэй 4 өнгийн 65 бөмбөг байв. Хэрэв ямар нэг 5 бөмбөг авахад дор хаяж 2 нь ижил хэмжээтэй бол ямар нэг хайрцагт хэмжээ ба өнгө нь ижил 3 бөмбөг байхыг батал.
- B4.** $\sqrt{(a+c)^2 + b^2} + \sqrt{(a-c)^2 + b^2} \geq 2\sqrt{a^2 + b^2}$ батал. a, b, c -бодит тоо
 $a + b + c = 3$
- B5.** a, b, c тоонууд нь $a^2 + b^2 + c^2 = 5$ нөхцөл хангадаг бол $a^5 + b^5 + c^5 = ?$
 $a^3 + b^3 + c^3 = 7$
- B6.** $3xy - x - 2y = 8$ тэгштгэлийн бүхэл тоон шийдийг ол.

9-р анги

9-р ангийн төрөлд 12 сургуулийн 19 сурагч оролцож 16 оноогоор Баян-Уул сумын сургуулийн сурагч Доржийн Гантэшүүр түрүүлж, 15.5 оноогоор 1-р сургуулийн сурагч Төмөрбаатарын Гарамжүгдэр, 13.5 оноогоор 1-р сургуулийн сурагч Гантулгын Халиунаа нар удаах байруудыг эзэллээ.

- C1.** ABC адил хажуут ($AB = BC$) гурвалжны оройн өнцөг 100° болно. C өнцгийн биссектрисс AB талыг D цэгт огтлох бол $|DB| + |DC| = |AC|$ гэж батал.

$$x + [y] + \{z\} = 3.9$$

C2. Тэгшитгэлийн систем бод.

$$y + [z] + \{x\} = 3.5$$

$$z + [x] + \{y\} = 2$$

C3. a_1, a_2, \dots, a_n эерэг тоонуудын хувьд

$$\frac{a_1}{a_2(a_1 + a_2)} + \frac{a_2}{a_3(a_2 + a_3)} + \dots + \frac{a_n}{a_1(a_n + a_1)} \geq \frac{1}{a_1 + a_2} + \frac{1}{a_2 + a_3} + \dots + \frac{1}{a_n + a_1} \quad \text{батал.}$$

C4. $4^{18} + 4^{1000} + 4^n$ тоог бүтэн квадрат байлгах хамгийн их натурал тоо n -г ол.

C5. $x^2 + y^2 = 9x + 1$ тэгшитгэлийн бүхэл тоон шийдийг ол.

C6. Дарааллын эхний таван гишүүн 1,2,3,4,5. Дараагийн гишүүн бүр нь өмнөх бүх гишүүдийн үржвэрээс нэгийг хассантай тэнцүү. Тэгвэл эхний 70 гишүүний квадратуудын нийлбэр нь тэдгээрийн үржвэртэй тэнцүү болохыг батал.

10-р анги

10-р ангийн сурагчдаас 13 сургуулийн 19 сурагч оролцож 12 оноогоор Хэрлэн сумын 5-р сургуулийн сурагч Энх-Амгалангийн Дарханбат түрүүлж 11.5 оноогоор Хэрлэн сумын 5-р сургуулийн сурагч Төмөрхуягийн Хэрлэнтуяа, 7 оноогоор Баян-Уул сумын сургуулийн сурагч Баяраагийн Пүрэвсүрэн нар удаах байруудыг эзэллээ.

D1. ABC гурвалжны талууд нь $AB = 3\sqrt{5}, AC = 6, BC = 3$ бөгөөд CH биссектрисс татав. AC талтай паралель шулуун AB, CH, BC хэрчмүүдийг харгалзан P, Q, R цэгүүдээр огтолно. Тэгвэл PHQ, CQR гурвалжны талбайн нийлбэр хамгийн багадаа ямар байх вэ?

D2. Хэрэв $f(x)$ функц дурын x ба тогтмол тоо m -ийн хувьд $f(x+m) = \frac{f(x)+1}{1-f(x)}$ тэгшитгэлд

тохирох бол түүнийг үетэй гэж харуул.

D3. a, b, c бодит тоонууд нь $2a^3 - b^3 + 2c^3 - 6a^2b + 3ab^2 - 3ac^2 - 3bc^2 + 6abc = 0$ тэнцлийг хангана. Хэрэв $a < b$ бол b ба c -ийн аль нь их вэ?

D4. $\sin 9^\circ + \sin 49^\circ + \sin 89^\circ + \dots + \sin 289^\circ + \sin 329^\circ = 0$ гэж батал.

D5. $ax^2 + bx + c = 0$ тэгшитгэлийн язгуурууд нь $x_1; x_2$ болно. $S_n = x_1^n + x_2^n$ дараалал геометрийн прогресс үүсгэх нөхцлийг тодорхойл.

D6. Дарааллын эхний таван гишүүн 1,2,3,4,5. Дараагийн гишүүн бүр нь өмнөх бүх гишүүдийн үржвэрээс нэгийг хассантай тэнцүү. Тэгвэл эхний 70 гишүүний квадратуудын нийлбэр нь тэдгээрийн үржвэртэй тэнцүү болохыг батал.

Бага ангийн багш

Багш нарын дунд зохион байгуулагддаг энэ төрөл 1997 онд Гурванзагал сумын сургууль зохион явуулсан олимпиадаас эхлэн 7 дахь жилдээ зохиогдож Багшийн коллежийн оюутнууд сүүлийн 3 жил тасралтгүй амжилттай оролцож байгаа билээ.

Энэ жилийн олимпиадад 23 сургуулийн 25 багш, Багшийн коллежийн 6 оюутан оролцож 30 онооноос 14.50 оноогоор Багшийн коллежийн оюутан С.Батдулам түрүүлж 14.5 оноогоор Багшийн коллежийн оюутан Ц.Энхболор, Т.Эрдэнэтуяа нар удаах байр эзэллээ.

E1. Нугын ногоо жигд ургана. Энэ нугын өвсийг 35 хонь 12 өдөрт, харин 15 хонь 30 өдөрт идэж дуусгана. Тэгвэл хэдэн хонь 48 өдөрт идэж дуусгах вэ?

E2. Гурван цифр нь тэгш, гурван цифр нь сондгой байх 6 оронтой тооны тоог ол.

E3. $\sqrt{x^2 + xy + y^2} + \sqrt{x^2 + xz + z^2} \geq \sqrt{y^2 + yz + z^2}$ тэнцэтгэл биш батал

E4. Сондгой тоонуудын дарааллыг дараахь байдлаар бүлэглэн бичье. (1), (3;5), (7;9;11), (13;15;17;19), ... 2004 дахь бүлгийн тоонуудын нийлбэрийг ол.

Е5. Тойрог дээр 2004 натурал тоо бичив. Зэрэгцээ орших хоёр тоо бүрийн хооронд тэдгээрийн ХБЕХ-г тавиад хуучин байсан 2004 тоог дарна. Тэгвэл энэхүү үйлдлээр хэзээ нэгэн цагт бүх тоонууд тэнцүү болох уу.

Е6. $\frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2} < 1$ гэж батал.

Хан-Уул цогцолбор сургуулийн нэрэмжит Математикийн багш нарын Тестийн уралдаан

Хугацаа 60 минут

Энэ уралдаан хёрдахь жилдээ зохиогдож байгаа ба 15 сургуулийн 19 багш оролцож 25 оноогоор Хэрлэн сумын 8-р сургуулийн багш Р.Мөнхзул түрүүлэв.

1. Ажилчин ээлжиндээ 120 бүтээгдхүүн хийдэг байв. Түүний хөдөлмөрийн бүтээмж 7,5%-иар нэмэгдсэн бол ээлжиндээ хэдэн бүтээгдхүүн хийх вэ?

- A. 125 B. 128 C. 129 D. 130 E. 132

2. $\sqrt[3]{9} - \frac{2}{9} \cdot \sqrt[6]{9} + 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{9}}$ илэрхийлэл хялбарчил.

- A. $\frac{35 \cdot \sqrt[3]{3}}{9}$ B. $\frac{-31 \cdot \sqrt[3]{3}}{9}$ C. $\frac{19 \cdot \sqrt[3]{3}}{9}$ D. $\frac{31 \cdot \sqrt[3]{3}}{9}$ E. $\frac{-19 \cdot \sqrt[3]{3}}{9}$

3. $1 + 3x - ax = 2 + x$ тэгшитгэл a -ийн ямар утгуудад сөрөг шийдтэй байх вэ?

- A. $a < 2$ B. $a > 2$ C. $a > -2$ D. $a > -1.5$ E. $a < -2$

4. $3x^2 + 20x - 7$ гурван гишүүнтийг үржигдхүүн болгон задлавал

- A. $(3x-1)(x+7)$ B. $(3x+1)(x+7)$ C. $(1-3x)(x+7)$
D. $(1-3x)(x-7)$ E. $(3x-2)(x+7)$

5. $\sqrt{2x+6} + \sqrt{x-4} = \sqrt{5x}$ тэгшитгэлийн язгуур нь X бол $1 - 5x + x^2$ илэрхийллийн утга нь:

- A. 1 B. -3 C. -5 D. 7 E. 25

6. Тойргийн AB ба CD хөвчүүд огтолжээ. Хэрэв $\angle ACD = 40^\circ$, $\angle ADB = 60^\circ$ бол $\angle BAD$ өнцгийг ол.

- A. 60° B. 65° C. 70° D. 75° E. 80°

7. $\frac{3-x}{4-x} > 1$ тэнцэтгэл бишийг бод.

- A. $(-\infty; -4)$ B. $(-\infty; 4)$ C. $(-4; 4)$ D. $(-4; \infty)$ E. $(4; \infty)$

8. $\sqrt{27 - \sqrt{16-x}} = 5$ тэгшитгэлийн язгуур x бол $\frac{200-x^2}{x+2}$ илэрхийллийн утга нь

- A. 49 B. 4 C. 38.2 D. $30\frac{2}{3}$ E. 13.6

9. Трапецийн дундаж шугам 8 дм бөгөөд 2 дм ялгавартай хоёр хэсэг болон хуваагдав. Трапецийн сууриудыг тодорхойл.

- A. 4 дм, 12 дм B. 2 дм, 14 дм C. 6 дм, 10 дм D. 5 дм, 11 дм E. 3,5 дм, 12,5 дм

10. $|x-4| > 2x-1$ тэнцэтгэл бишийн шийд нь:

- A. $(-\infty; -3)$ B. $(-\infty; \frac{3}{5})$ C. $(-\infty; \frac{5}{3})$ D. $(-3; \infty)$ E. $(\frac{5}{3}; \infty)$

11. $\log_{16} x + \log_8 x + \log_2 x = \frac{19}{36}$ тэгшитгэлийн язгуур x бол $x^3 - 1$ илэрхийллийн утга нь:

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

12. Арифметик прогрессийн сүүлчийн гишүүн 105, гишүүдийн тоо 16 ба гишүүдийн нийлбэр 840-тэй тэнцүү бол прогрессийн ялгаврыг ол.

- A. 6 B. 7 C. 8 D. 9 E. 4

13. $4^x + 2^{x+1} < 80$ тэнцэтгэл бишийн шийдийг ол.

- A. $(-\infty; -3)$ B. $(-3; 3)$ C. $(-3; \infty)$ D. $(-\infty; 3)$ E. $(3; \infty)$

14. $\sin\alpha + \cos\alpha = a$ бол $\sin\alpha \cdot \cos\alpha$ илэрхийллийг a -аар илэрхийл.

- A. a^2 B. $a^2 - 1$ C. $1 - a^2$ D. $\frac{a^2 - 1}{3}$ E. $\frac{a^2 - 1}{2}$

15. $y = \sqrt[3]{(3x-1)^2}$ функцийн $y'(3)$ -ыг ол.

- A. 0 B. 1 C. -1 D. 2 E. -2

16. Пирамидын суурь 14 см талтай ба 60° -ын хурц өнцөгтэй ромбо болно. Пирамидын суурь дахь хоёр талст өнцөг 45° бол эзлэхүүнийг ол.

- A. 294 см^3 B. 301 см^3 C. 336 см^3 D. 343 см^3 E. 357 см^3

17. $\frac{1 - \cos 2\alpha + \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha - \sin \alpha}$ илэрхийллийг хялбарчил.

- A. $-\operatorname{tg}\alpha$ B. $\operatorname{tg}\alpha$ C. $-\operatorname{ctg}\alpha$ D. $\operatorname{ctg}\alpha$ E. $\operatorname{ctg}^2\alpha$

18. $y = x^3 + x^2 - 8x$ функцийн буурах завсар нь

- A. $(-\infty; -2)$ B. $(-\infty; \frac{4}{3})$ C. $(-2; \frac{4}{3})$ D. $(-2; \infty)$ E. $(\frac{4}{3}; \infty)$

19. Шоог орхиход тэгш тоогоор буух магадлал нь:

- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{3}$ C. 0,25 D. 1 E. 0,5

20. Таван тоо хоорондоо 1:2:3:4:5 харьцаатай болно. 1 ба 3-р тооны нийлбэр 40 бол гуравдугаар тоог ол.

- A. 35 B. 30 C. 25 D. 27 E. 32

21. $(\sqrt{5+2\sqrt{6}} + \sqrt{5-2\sqrt{6}}) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ илэрхийллийн утга нь:

- A. $-\sqrt{3}$ B. $\sqrt{3}$ C. 1 D. 3 E. 2

22. Геометр прогрессийн гишүүдийн тоо 7, прогрессийн хуваарь 2 ба сүүлчийн гишүүн эь 128 бол гишүүдийн нийлбэрийг ол.

- A. 236 B. 248 C. 258 D. 254 E. 268

23 Анги 40 сурагчтай. 25 нь эрэгтэй байв. Журналаас нэг сурагчийн нэрийг сонгоход эмэгтэй сурагч сурагч байх магадлал нь:

- A. 0 B. $\frac{5}{8}$ C. 1 D. $\frac{1}{2}$ E. $\frac{3}{8}$

24. Конусын суурийн радиус 12 см, байгуулагч нь 40 см болно. Энэ конусын дэлгээсийн өнцгийг ол.

- A. 108° B. 126° C. 144° D. 112° E. 128°

25. $2^{2x} + \log_3 9 < 3 \cdot 2^x$ тэнцэтгэл бишийн шийдийг ол.

- A. $(-3; 0)$ B. $(0; 1)$ C. $(1; 2)$ D. $(1; \infty)$ E. $(2; \infty)$