

EMPASOFT Технологийн сургуулийн нэрэмжит математикийн 1-р олимпиад

10-р анги, 1-р шат

2024.01.24

Хугацаа 90 минут

1 онооны бодлогууд

1. $A = \{k = 3n - 10 \mid k, n \in \mathbb{Z}\}$ олонлогт 2024-өөс хэтрэхгүй элемент хичнээн ширхэг байх вэ?

- а) 674 б) 675 в) 676 г) 677 д) 678

2. $\frac{61 \cdot \left(-\frac{1}{32}\right)^{-2}}{(2^2)^6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-5} - 96 \cdot 0.125^{-2}}$ илэрхийллийг хялбарчилбал аль хариу гарах вэ?

- а) 1 б) 0.5 в) 0.25 г) 61 д) аль нь ч биш

3. Хэрэв x, y -нь сөрөг бодит тоонууд бол $\frac{\sqrt{8xy^3} \cdot \sqrt{2x^5y}}{\sqrt[3]{8x^3y^6}}$ илэрхийллийн хариу аль нь вэ?

- а) $2x^2$ б) $-2x^2$ в) $2x^2y$ г) $-2x^2y$ д) аль нь ч биш

4. Хэрэв x, y -нь эерэг бодит тоонууд бол $\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y} - \sqrt{x}} + \frac{y - 3\sqrt{xy}}{y - x}$ илэрхийллийн хариу нь аль вэ?

- а) $\frac{\sqrt{y} + \sqrt{x}}{\sqrt{y} - \sqrt{x}}$ б) $\frac{\sqrt{y} - \sqrt{x}}{\sqrt{y} + \sqrt{x}}$ в) $y - x$ г) $y + x$ д) аль нь ч биш

5. $9x^4 - 10x^2 + 1 = 0$ тэгшитгэлийн шийдүүдийн үржвэр аль нь вэ?

- а) $\frac{-1}{3}$ б) $\frac{1}{9}$ в) $\frac{-1}{9}$ г) $\frac{1}{90}$ д) аль нь ч биш

6. Гурван орой нь $B(-1, 2), C(1, 6), D(4, 5)$ цэгүүд байх $ABCD$ параллелограммын A -оройн координат аль нь вэ?

- а) $A(2, -1)$ б) $A(2, 1)$ в) $A(-2, 1)$ г) $A(4, 2)$ д) аль нь ч биш

7. $y = 2x^2 - 4x + 3$ функцийг хамгийн бага утга аль нь вэ?

- а) $y_{\min} = -1$ б) $y_{\min} = 1$ в) $y_{\min} = 3$ г) $y_{\min} = -0.5$ д) аль нь ч биш

8. $A(0, 0), B(3, 6), C(5, 1)$ цэгт оройтой гурвалжны талуудын дундаж цэг дээр оройтой гурвалжны талбай аль нь вэ?

- а) $S = \frac{27}{2}$ б) $S = \frac{27}{8}$ в) $S = \frac{13}{4}$ г) $S = \frac{11}{3}$ д) аль нь ч биш

9. ABC гурвалжны BC талын дундаж цэг M байг. Хэрэв Тэгвэл \overrightarrow{MA} векторыг \overrightarrow{AB} болон \overrightarrow{CA} векторуудаар илэрхийл.

а) $\overrightarrow{MA} = \frac{1}{2}\overrightarrow{CA} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$ б) $\overrightarrow{MA} = \frac{1}{2}\overrightarrow{CA} - \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$ в) $\overrightarrow{MA} = \overrightarrow{CA} - \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$
 г) $\overrightarrow{MA} = \overrightarrow{CA} - \overrightarrow{AB}$ д) аль нь ч биш

10. Ангийн 4 хүүгийн өндрийн дундаж 175 см, харин 3 охины өндрийн дундаж 154 см бол энэ 7 хүүхдийн дундаж өндөр аль нь вэ?

а) 160см б) 166см в) 163см г) 169см д) аль нь ч биш

2 онооны бодлогууд

1. Шатрын тэмцээний оролцогч бүр бусад оролцогчтойгоо нэг, нэг удаа тоглосон ба нийт 231 тоглолт болсон бол энэ тэмцээнд хэдэн хүн оролцсон бэ?

а) 20 б) 22 в) 19 г) 21 д) аль нь ч биш

2. $A(3, -2)$ цэгийг дайрсан $4x - 2y + 3 = 0$ шулуунтай параллель шулууны тэгшитгэл аль нь вэ?

а) $2x - y + 5 = 0$ б) $2x - y - 8 = 0$ в) $2x - y - 3 = 0$
 г) $2x - y + 7 = 0$ д) аль нь ч биш

3. $16^x - 5 \cdot 4^{x+1} + 64 = 0$ тэгшитгэлийн шийдүүдийн нийлбэр аль нь вэ?

а) 1 б) 3 в) 2 г) 4 д) аль нь ч биш

4. ABC гурвалжны $\sphericalangle C = 45^\circ$, $\sphericalangle B = 30^\circ$ бол $AB : AC$ харьцаа аль нь вэ?

а) 2 б) $\sqrt{2}$ в) $\sqrt{3}$ г) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ д) аль нь ч биш

5. Хэрэв $\vec{a} = (4, -3)$, $\vec{b} = (12, -5)$ ба эдгээр векторуудын хоорондох өнцөг нь α бол $\cos \alpha$ -ийн утга аль нь вэ?

а) $\cos \alpha = \frac{33}{65}$ б) $\cos \alpha = \frac{63}{65}$ в) $\cos \alpha = \frac{56}{65}$ г) $\cos \alpha = -\frac{1}{65}$ д) аль нь ч биш

6. $y = x^2 - 8x + 7$ функцийн графикийн оройн цэгийн координат (p, q) ба тэгш хэмийн тэнхлэг нь $x = r$ тэгшитгэлтэй бол $(p+q+r)$ илэрхийллийн утга аль нь вэ?

а) 0 б) -1 в) 1 г) 2 д) аль нь ч биш

7. $9x^2 + 2y^2 - 12x - 12y + 22 = 0$ тэгшитгэлийн шийдийг (x, y) гэвэл өгөгдсөн тэгшитгэл хичнээн шийдтэй вэ?

а) шийдгүй б) 1 в) 2 г) төгсгөлгүй олон д) аль нь ч биш

8. Голын 2 цифрийн нийлбэр нь сондгой байх, 5-д хуваагддаг 4 оронтой тоо хичнээн байх вэ?

а) 650 б) 900 в) 1150 г) 4500 д) аль нь ч биш

9. ABC гурвалжны $\sphericalangle A = 60^\circ$, $|AB| = 10$, $|AC| = 16$ бол B-оройгоос татсан медианы урт аль нь вэ?

а) $9\sqrt{2}$ б) $2\sqrt{21}$ в) 9 г) $4\sqrt{5}$ д) аль нь ч биш

10. Жуулчид А ба В хотхонуудын хооронд моторт завиар явахад урсгал уруудаж 4 цаг, урсгал сөрж 5 цаг явж ирдэг байв. Хэрэв урсгалын хурд 40 м/мин байсан бол хотхонуудын хоорондох зайг ол.

- а) 9.6 км б) 96 км в) 92 км г) 48 км д) аль нь ч биш

3 онооны бодлогууд

1. Хэрэв $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ матриц өгсөн бол $2A^2 - 3A + 4E$ илэрхийллийн утгыг аль нь вэ?

- а) $\begin{pmatrix} 0 & 27 \\ -9 & 18 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 0 & -9 \\ 27 & 18 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 4 & -9 \\ 27 & 11 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} 1 & 9 \\ 27 & -18 \end{pmatrix}$

д) аль нь ч биш

2. Жимсийг хатаахад өөрийн жингийн 40%-ийг алддаг. Саран 5 кг жимсийг нийт 8000 төгрөгөөр худалдан авч хатаагаад, түүний $\frac{5}{6}$ хэсгийг нь зараад үлдсэнийг нь найзуудтайгаа идэв. Хатаасан жимсээ зарахдаа кг тутмыг нь 5000 төгрөгөөр зарсан бол хэдэн төгрөгний ашигтай ажилласан бэ?

- а) 4000 б) 4500 в) 5000 г) 3500 д) аль нь ч биш

3. Өгөгдсөн $X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ матрицан тэгшитгэлийн X-матриц аль нь вэ?

- а) $X = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 11 & 8 \end{pmatrix}$ б) $X = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -11 & 8 \end{pmatrix}$ в) $X = \begin{pmatrix} 8 & 11 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$

- г) $X = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 10 & -4 \end{pmatrix}$ д) аль нь ч биш

4. ABC гурвалжны талууд $|AB|=5$, $|BC|=13$, $|AC|=12$ урттай бол ABC гурвалжинд багтсан тойргийн радиусыг ол.

- а) $r=1.5$ б) $r=2$ в) $r=2.5$ г) $r=3$ д) аль нь ч биш

5. ABC гурвалжны талууд $|AB|=5$, $|BC|=13$, $|AC|=12$ урттай бол ABC гурвалжныг багтаасан тойргийн радиусыг ол.

- а) $R=4$ б) $R=5$ в) $R=6$ г) $r=7.5$ д) аль нь ч биш

6. Өгөгдсөн 3, 0, 7, 5, 11, 10, 15, 15, ... тоон дарааллын 2023 болон 2024-р гишүүдийн нийлбэр аль нь вэ?

- а) 8562 б) 9102 в) 4047 г) 5055 д) аль нь ч биш

7. Аялалаар нэгэн гэр бүл 3 өдөр явав. Эхний өдөр нийт замын $\frac{1}{3}$ -д 2 км дутуу, хоёр дахь өдөр үлдсэн замын $\frac{3}{7}$ -д 5км дутуу, сүүлийн өдөр үлдсэн замын $\frac{4}{5}$ -ыг бас 9 км зам явсан бол нийт замын урт аль нь вэ?

- а) 96 км б) 102 км в) 108 км г) 252 км д) аль нь ч биш

8. 10x10x10 шооны гадна талсыг будаад, дараа нь 1x1x1 шоонуудад хуваав. Задарсны дараах шоонуудаас санамсаргүйгээр 1 шоо сонгон авахад ядаж 2 талс нь будагдсан шоо байх үзэгдлийн магадлал аль нь вэ?

- а) $\frac{384}{1000}$ б) $\frac{104}{1000}$ в) $\frac{512}{1000}$ г) $\frac{488}{1000}$ д) аль нь ч биш

9. Цифрүүдийн нийлбэр нь 4 байх дөрвөн оронтой тоо хичнээн байх вэ?

- а) 18 б) 20 в) 19 г) 21 д) аль нь ч биш

10. Ачааны жижиг болон том машинуудаар ачаа тээвэрлэв. Жижиг машин нь 1 жолоочтой 2 запас дугуйтай , харин том машин ээлжийн 2 жолоочтой ба 6 запас дугуйтай байдаг. Хэрэв нийт жолооч нарын тоо 15-аас ихгүй, харин запас дугуйнуудын тоо 42-аас хэтрэхгүй бол хамгийн олондоо хэдэн машин тээвэрт явах боломжтой вэ?

- а) 14 б) 15 в) 17 г) 18 д) аль нь ч биш