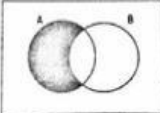
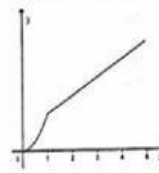


НЭГДҮГЭЭР ХЭСЭГ, СОНГОХ ДААЛГАВАР

Санамж: - Дараах бодлогыг 100 минутын хугацаанд бодон арын хуудас дахь зөв бодолттой бодолтоо тулгах замаар ажиллаарай.
- Зураг бодит хэмжээгээр өгөгдөөгүй болохыг анхаарна уу

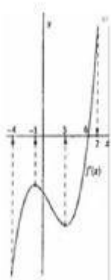
- Утгыг олоорой: $\left(\frac{1}{6} - \frac{1}{7}\right) \cdot 42 =$
A) $\frac{1}{3}$ B) 1 C) 2 D) $\frac{1}{7}$ E) $\frac{1}{6}$
- $A(1; 3)$ цэгийг $y = x$ шулууны хувьд тэгш хэмтэй хувиргахад гарах дүрийн координатыг ол.
A) $(-1; 3)$ B) $(3; -1)$ C) $(3; 1)$ D) $(-3; 1)$ E) $(-1; -3)$
- Хоккейн багийн 15 тоглогчийн авсан оноог дор харуулсан бол тоглогчдын онооны моодыг ол.
1, 0, 2, 4, 0, 1, 1, 1, 2, 5, 3, 0, 4, 2, 2
A) 0 B) 0 ба 1 C) 2 D) 1 ба 2 E) 1
- $y = 3x + 1$ функцийн урвуу функц аль нь вэ?
A) $y = \frac{x+1}{3}$ B) $y = \frac{1}{3x+1}$ C) $x = \frac{y-1}{3}$ D) $y = 3x - 1$ E) $y = \frac{x-1}{3}$
- $\frac{ab}{a+b} \cdot \left(\frac{b}{a} - \frac{a}{b}\right)$ илэрхийллийг хялбарчил.
A) $a - b$ B) $b + a$ C) $b - a$ D) 1 E) $\frac{1}{b-a}$
- Зурагт дүрслэгдсэн олонлогийн будагдсан

A) $A \cup \bar{B}$ B) $A \cap \bar{B}$
C) $\bar{A} \cup B$ D) $\bar{A} \cap B$ E) $A \cup B$
- $a_{n+1} = 2a_n + 1$ дарааллын $a_1 = 1$ бол a_4 хэд вэ?
A) 15 B) 7 C) 9 D) 31 E) 14
- $\vec{a}(3; -1; 2)$, $\vec{b}(-1; y; 4)$ ба $\vec{a}$, $\vec{b}$ векторууд перпендикуляр бол y -ийн утгыг ол.
A) 5 B) -4 C) 1 D) -5 E) 4
- $f(x) = (3-x)^6$ бол $f'(x)$ -ийг ол.
A) $-\frac{(3-x)^7}{7}$ B) $6 \cdot (3-x)^5$ C) $\frac{(3-x)^7}{7}$ D) $-\frac{(3-x)^5}{6}$ E) $-6 \cdot (3-x)^5$
- $(7\sqrt{3} - 4\sqrt{3})^{\frac{4}{3}}$ илэрхийллийн утга аль вэ?
A) 27 B) 3 C) $3\sqrt{3}$ D) 9 E) $3^{\frac{1}{3}}$
- $-1 < a < 0$ ба $0 < b < 1$ бол $-a$ ба $\frac{1}{b}$ -г ол.
A) $-a \geq \frac{1}{b}$ B) $-a > \frac{1}{b}$ C) $-a < \frac{1}{b}$ D) $-a = \frac{1}{b}$ E) $-a \leq \frac{1}{b}$

12. $f(x) = \begin{cases} x^2, & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}, & 1 \leq x \leq 5 \end{cases}$ функцийн дүрийг (функцийн авч болох утгуудын олонлог) олоорой.



- A) $[0; 1[\cup]1; 3]$ B) $[0; 3]$
C) $[0; 1]$ D) $]0; 3[$ E) $]1; 3]$

13. $\begin{cases} 5^x + 3^y = 28 \\ 5^x - 3^y = 22 \end{cases}$ бол $x \cdot y$ үржвэрийг олоорой.
A) 4 B) 0.5 C) 6 D) 2 E) 3
14. $\sqrt{a(\sqrt{a+b} + \sqrt{b})(\sqrt{a+b} - \sqrt{b})}$ илэрхийллийг хялбарчлаарай. Энд $0 \leq a \leq b$
A) a B) $a\sqrt{2}$ C) $-a$ D) b E) $\sqrt{ab}$
15. $y = 2x + 5$ шулуунтай перпендикуляр бөгөөд координатын эхийг дайрсан шулууны тэгшитгэлийг бичээрэй.
A) $y = 2x$ B) $y = -2x$ C) $y = \frac{1}{2}x$ D) $y = \frac{1}{2}x + 1$ E) $y = -\frac{1}{2}x$
16. $|x - 1| = |x - 2| + 2$ тэгшитгэл хэдэн шийдтэй вэ?
A) 3 шийдтэй B) 1 шийдтэй C) 2 шийдтэй D) шийдгүй
E) хязгааргүй болон шийдтэй
17. $0^\circ < x \leq 45^\circ$ бол $\sin x$ ба $\cos x$ -ийг жишээрэй.
A) $\sin x < \cos x$ B) $\sin x \leq \cos x$ C) $\sin x > \cos x$ D) $\sin x \geq \cos x$
E) $\sin x = \cos x$
18. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ бол $4A^{-1} + A$ -г ол.
A) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 0.5 \end{pmatrix}$ B) $\begin{pmatrix} 10 & 25 \\ 10 & 20 \end{pmatrix}$ C) $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ D) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$
E) $\begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
19. $f(x) = x^3 + mx^2 - x + 2$ олон гишүүнтийн язгуурууд нь $x_1 = 2$; x_2 ; x_3 бол $x_1 + x_2 + x_3$ хэд вэ?
A) 3 B) 2 C) -1 D) 0 E) -2
20. Зураг дээр $f(x)$ функцийн уламжлал болох $f'(x)$ функцийг график $[-4; 7]$ завсарт өгөв. Энэ завсарын ямар утганд $f(x)$ функц хамгийн бага утгаа авах вэ?



- A) $x = 3$ B) $x = -4$ C) $x = -1$
D) $x = 6$ E) $x = 7$

21. Хэрэв $\int_0^3 f(x)dx = 4$ бол $\int_0^3 (f(x) + 2x + 3)dx$ -ийн утгыг ол.

- A) 23 B) 17 C) 14 D) 33 E) 24

22. 4, 5, 6, 7, 8 гэсэн дугаартай таван картгыг хэрэглэн цифрүүд нь өсөх гурван оронтой тоо хэдийг зохиож болох вэ?

- A) 8 B) 15 C) 6 D) 9 E) 10

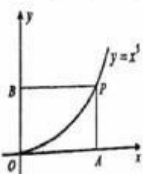
23. AD, BC суурьтай $ABCD$ трапецийн A ба B оройн биссектрисүүдийн огтлолцлын цэг K байв. ABK гурвалжны багтаасан тойргийн радиус $R = 3$ бол AB талын уртыг ол.

- A) 9 B) $2\sqrt{3}$ C) 3 D) 6 E) 12

24. Дугуйг өнцгүүд нь арифметик прогресс үүсгэдэг байхаар дөрвөн секторт хуваажээ. Хэрэв хамгийн том секторын өнцөг нь хамгийн бага секторын өнцгөөс 4 дахин их бол хамгийн том секторын өнцгийг ол.

- A) 72° B) 36° C) 144° D) 180° E) 108°

25. $y = x^5$ функцийг график дээр орших P цэгийн Ox, Oy тэнхлэгт буулгасан перпендикуляр суурь харгалзан A, B бол $OAPB$ тэгш өнцөгтийн тайлбайг $y = x^5$ функцийг график ямар харьцаагаар хуваах вэ?



- A) 4:5 B) 5:6
C) 5:1 D) 6:1 E) 1:2

26. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ матриц ямар хувиргалтыг тодорхойлох вэ?

- A) эргүүлэлт B) гометет C) тэнхлэгийн тэгш хэм
D) төвийн тэгш хэм E) параллел эвэлт

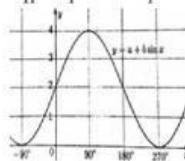
27. $x \geq m$ үед $f(x) = 3x^2 - 6x + 2$ гэж тодорхойлогдсон функц харилцан нэгэн утгатай бол m -ийн хамгийн бага утгыг олоорой.

- A) $\frac{1}{3}$ B) -1 C) 2 D) 3 E) 1

28. $Q(x) = x + 1$ олон гишүүнт нь $P(x) = 3x^3 + 2x^2 + x + 2$ олон гишүүнтийг хуваадаг бол ноогдвор олон гишүүнтийн коэффициентүүдийн нийлбэрийг ол.

- A) 3 B) 6 C) 4 D) -1 E) 5

29. Зурагт $y = a + b \sin x$ функцийг график өгөгджээ. Зураг ашиглан $a \cdot b$ үржвэрийг олоорой.

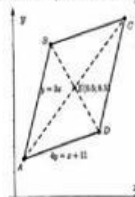


- A) 2 B) 1 C) 8
D) 4 E) -4

30. $\frac{2x+1}{x^2(x+1)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x+1}$ бол $A + B + C$ -ийг олоорой.

- A) 3 B) 4 C) 1 D) 2 E) -2

31. $ABCD$ параллелограммын AB тал $y = 3x$ тэгшитгэлтэй, AD тал нь $4y = x + 11$ тэгшитгэлтэй. AC ба BD диагоналиудын нь $E(6.5; 8.5)$ цэгт огтлолцдог бол C цэгийн координатыг олоорой.



- A) (12; 14) B) (1; 3) C) (6; 8)
D) (13; 17) E) (8; 10)

32. 20 сурагч нэгэн геометрийн бодлого боджээ. Тэдний зарцуулсан хугацааг бүлэглэсэн давтамжийн хүснэгтээр харуулав. Сурагчдын уг бодлогыг бодсон хугацааны арифметик дунджийг, интервалын дунджийг нь ашиглан тооцоолоорой.

Хугацаа(минут)	2 – 6	7 – 9	10 – 12
Давтамж	6	10	4

- A) 7 B) 6.1 C) 7.1 D) 8.7 E) 7.4

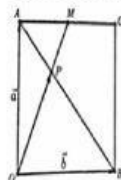
33. A хайрцагт 4, 5, 8 дугаартай гурван бөмбөг, B хайрцагт 1, 3, 6, 8, 8 дугаартай таван бөмбөг, C хайрцагт 7, 8, 8, 8, 8, 9 дугаартай зургаан бөмбөг байв. Хайрцагт тус бүрээс санамсаргүйгээр нэг нэг бөмбөг сонгоход яг хоёр бөмбөг нь ижил дугаартай байх магадлалыг ол.

- A) $\frac{2}{9}$ B) $\frac{39}{45}$ C) $\frac{8}{45}$ D) $\frac{16}{45}$ E) $\frac{14}{45}$

34. $r + h = 9$ байх радиустай, h өндөртэй цилиндрийн эзэлхүүн хамгийн их утгыг ол. ($V = \pi r^2 h$)

- A) 0 B) 108π C) 144π D) 64π E) 48π

35. $OACB$ квадратын AC талын дундаж цэг M ба AB диагональ OM хэрчимтэй P цэгт огтлолцдог. Хэрэв $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ бол $\vec{OP}$ -ийг $\vec{a}$, $\vec{b}$ -ээр илэрхийл.

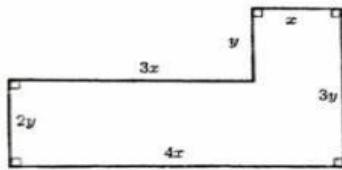


- A) $\vec{a} + \vec{b}$ B) $\frac{2\vec{a} + \vec{b}}{2}$ C) $\frac{\vec{a} + 2\vec{b}}{3}$
D) $\frac{\vec{a} + 2\vec{b}}{2}$ E) $\frac{2\vec{a} + \vec{b}}{3}$

36. $y = x^2$ парабол $y = a(x - 1)$ шулуунтай яг хоёр цэгээр огтлолцдог байх a -ийн бүх бодит тоон утгыг олонлогийг ол.

- A) $]-\infty; 0] \cup [4; \infty[$ B) $]-\infty; -4] \cup [0; \infty[$ C) $[0; 4]$
D) $]-\infty; 0] \cup [4; \infty[$ E) $]-\infty; -4] \cup [0; \infty[$

- 2.1 48 периметртэй байшингийн суурь дүрслэгджээ. Тэгвэл суурийн талбай хамгийн ихдээ хэд байж болох вэ?

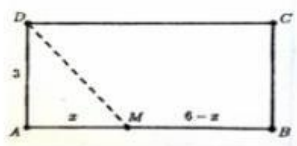


Бодолт: Дүрсийн периметрийг x, y -ээр илэрхийлж 48-той тэнцүүлбэл: $\boxed{a}x + \boxed{b}y = 48$ болно. Эндээс дүрсийн талбайг олбол $S = 12(\boxed{c}x - x^2)$ болно. Энэ нь x -ээс хамаарсан квадрат функц байгаа тул экстремум утгыг хялбархан тооцоолж болно.

Дээрх функцээс бүтэн квадрат ялгавал $S = 1\boxed{de} - 12(\boxed{f} - x)^2$ болно.

Иймд $x = \boxed{f}, y = \boxed{g}$ үед талбайн хамгийн их утга $S = 1\boxed{de}$ болно.

- 2.2 $ABCD$ тэгш өнцөгт хэлбэртэй цөөрмийн D цэгт завьтай хүн бйв. Завьчин B цэгт очихоор төлөвлөжээ. Завь 4км/ц хурдтай хөвөх бөгөөд завьнаасаа буугаад 5 км/ц хурдтай алхдаг. Хэрэв $AD = 3$ км, $AB = 6$ км бол AB хэрчмийн аль цэг дээр завьна орхиод цааш алхаж B цэгт хүрэхэд нийт зарцуулсан, хугацаа хамгийн багадаа хэд байх вэ?



Бодолт: $AM = x$ байг. Тэгвэл

$BM = 6 - x, DM = \sqrt{x^2 + \boxed{a}}$ нийт хугацааг

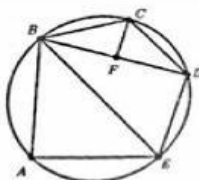
$t(x)$ гэвэл $[0; 6]$ завсарт $t(x) = \frac{\sqrt{x^2 + \boxed{a}}}{4} + \frac{6-x}{5}$ (хугацаа цагаар) функц тодорхойлогдоно.

Дээрх функций хамгийн бага утгыг олохын тулд уламжлалыг нь авбал $t'(x) = \frac{\boxed{b}x - \boxed{c}\sqrt{x^2 + \boxed{a}}}{20\sqrt{x^2 + \boxed{a}}}$. Эндээс функцийн сэжигтэй цэг $x = \boxed{d}$ байна. $[0; 6]$ хэрчим дээрх функций хамгийн бага утгыг тооцоолвол $t(\boxed{d}) = 1.6\boxed{e}$, $t(\boxed{0}) = 1.9\boxed{f}, t(\boxed{6}) = \frac{3}{4}\sqrt{\boxed{g}}$ ба $t(\boxed{d}) < t(\boxed{6}) < t(\boxed{0})$ тул $t(\boxed{d}) = 1.6\boxed{e}$ цаг байна.

- 2.3 Бат амралтаараа арван кино үзсэн бөгөөд үргэлжлэх хугацаанд нь судалгаа хийжээ. Түүний үзсэн кинонуудын үргэлжлэх хугацаа 49, 56, 55, 68, 61, 57, 61, 52, 63 минут байсан бол дундаж хугацаа ба стандарт хазайлтыг ол.

Бодолт: Стандарт хазайлтыг тооцоолоход $S.X = \sqrt{\frac{1}{n} \sum x_i^2 - (\bar{x})^2}$ томъёогоор бодно. Тооцоог хөнгөвчлөхийн тулд өгөгдөл бүрээс 60-ийг хасвал: $-11, -4, -\boxed{a}, 8, 1, -3, 1, -8, 3$ болно. Эндээс $\sum(x - 60) = -1\boxed{b}, \sum(x - 60)^2 = \boxed{c}10$ байна. Иймд арифметик дундаж нь $\bar{x} = \boxed{de}$, мөн эдгээр өгөгдлүүдээр тооцоолсон стандарт хазайлт нь анхны өгөгдлийн стандарт хазайлттай тэнцүү тул $y = x - 60$ гэвэл стандарт хазайлт нь $S.X = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - (\bar{y})^2} = \sqrt{\frac{2\boxed{fg}}{3}}$ байна.

- 2.4 $R = 6$ радиустай тойрогт багтсан $ABCDE$ таван өнцөгтийн $AB = 6\sqrt{2}, \angle ABE = 45^\circ, \angle EBD = 30^\circ$ ба $BC = CD$ бол таван өнцөгтийн талбайг ол.



Бодолт: Синусын теоремоор $AE = 2R \sin 45^\circ$ гэдгээс $AE = 6\sqrt{\boxed{a}}$. Иймд ABE гурвалжны талбай $S_1 = 3\boxed{b}$ байна. Цаашилбал $\angle BDE = \boxed{c}0^\circ$ гэдгээс $BD = 6\sqrt{\boxed{d}}, DE = \boxed{e}$. Иймээс BDE гурвалжны талбай $S_1 = 18\sqrt{\boxed{d}}$.

Харин $BCDE$ дөрвөн өнцөгт тойрогт багтсан гэдгээс C оройн өнцгийг тооцоолж болно. Иймд BCD гурвалжны өндөр $CF = \boxed{f}$ ба түүний талбай

$S_1 = 9\sqrt{\boxed{g}}$. Эдгээр таван өнцөгтийн талбай $S = S_1 + S_2 + S_3$ болно.