

ЭЛСЭЛТИЙН ШАЛГАЛТ-2025

ИХ СУНГАА МАТЕМАТИК Хувилбар С

1. Утгыг олоорой: $\left(\frac{1}{6} - \frac{1}{7}\right) \cdot 42 =$ (1 оноо)

- A. $\frac{1}{3}$ B. 1 C. 2 D. $\frac{1}{7}$ E. $\frac{1}{6}$

2. $A(1; 3)$ цэгийг $y = x$ шулууны хувьд тэгш хэмтэй хувиргахад гарах дүрийн координатыг ол. (1 оноо)

- A. $(-1; 3)$ B. $(3; -1)$ C. $(3; 1)$ D. $(-3; 1)$ E. $(-1; -3)$

3. Хоккейн багийн 15 тоглогчийн авсан оноог дор харуулсан бол тоглогчдын онооны моодыг ол. (1 оноо)

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

4. $y = 3x + 1$ функцийн урвуу функц аль нь вэ? (1 оноо)

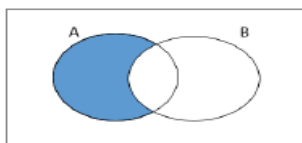
- A. $y = \frac{x+1}{3}$ B. $y = \frac{1}{3x+1}$ C. $x = \frac{y-1}{3}$

- D. $y = 3x - 1$ E. $y = \frac{x-1}{3}$

5. $\frac{ab}{a+b} \cdot \left(\frac{b}{a} - \frac{a}{b}\right)$ илэрхийллийг хялбарчил. (1 оноо)

- A. $a - b$ B. $b + a$ C. $b - a$ D. 1 E. $\frac{1}{b-a}$

6. Зурагт дүрслэгдсэн олонлогийн будагдсан хэсгийг тодорхойл. (1 оноо)



- A. $A \cup \bar{B}$
B. $A \cap \bar{B}$
C. $\bar{A} \cup B$
D. $\bar{A} \cap B$
E. $A \cup B$

7. $a_{n+1} = 2a_n + 1$ дарааллын $a_1 = 1$ бол a_4 хэд вэ? (1 оноо)

- A. 15 B. 7 C. 9 D. 31 E. 14

8. $\vec{a} = (3; -1; 2)$, $\vec{b} = (-1; y; 4)$ ба $\vec{a}, \vec{b}$ векторууд перпендикуляр бол y -ийн утгыг ол. (1 оноо)

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

9. $f(x) = (3-x)^5$ бол $f'(x)$ -ийг олоорой. (1 оноо)

- 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. $-6 \cdot (3-x)^5$

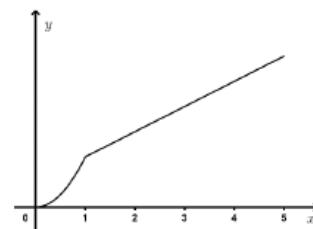
10. $(7\sqrt{3} - 4\sqrt{3})^{\frac{4}{3}}$ илэрхийллийн утга аль нь вэ? (1 оноо)

- A. 27 B. 3 C. $3\sqrt{3}$ D. 9 E. $3^{\frac{1}{3}}$

11. $-1 < a < 0$ ба $0 < b < 1$ бол $-a$ ба $\frac{1}{b}$ -г жишээрэй. (1 оноо)

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



- 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, y үржвэрийг олоорой. (2 оноо)

- 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 $0 \leq a \leq b$ (2 оноо)

- 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. (2 оноо)

- 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? (2 оноо)

- A. 3 шийдтэй B. 1 шийдтэй C. 2 шийдтэй
D. шийдгүй E. хязгааргүй олон шийдтэй.

17. $0 \leq x < 45^\circ$ бол $\sin x$ ба $\cos x$ жишээрэй. (2 оноо)

- 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 $4A^{-1} + A$ -ийг ол. (2 оноо)

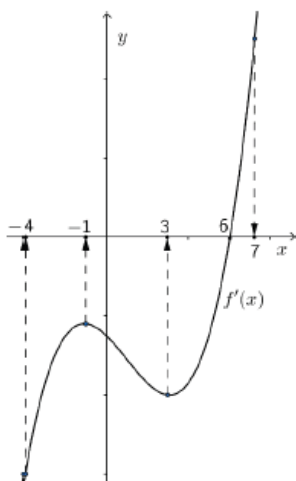
- A. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 0.5 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 10 & 25 \\ 10 & 20 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$

- D. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$ E. $\begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

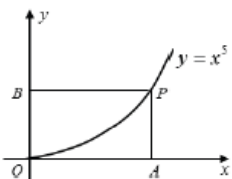
19. $f(x) = x^3 + mx^2 - x + 2$ олон гишүүнтийн язгуурууд нь $x_1 = 2$; x_2 ; x_3 бол $x_1 + x_2 + x_3$ хэд вэ? (2 оноо)

- A. 3 B. 2 C. -1 D. 0 E. -2

20. Зураг дээр $f(x)$ функцийн уламжлал болох $f'(x)$ функцийн график $[-4; 7]$ завсарт өгөв. Энэ завсарын ямар утганд $f(x)$ функц хамгийн бага утгаа авах вэ? (2 оноо)

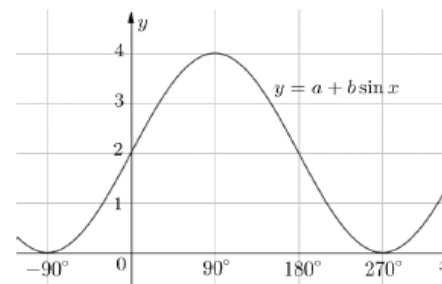


- A. $x = 3$
 B. $x = -4$
 C. $x = -1$
 D. $x = 6$
 E. $x = 7$
21. Хэрэв $\int_0^3 f(x) dx = 5$ бол $\int_0^3 (f(x) + 2x + 3) dx$ -ийн утгыг олоорой. (2 оноо)
 A. 23 B. 17 C. 14 D. 33 E. 24
22. 4, 5, 6, 7, 8 гэсэн дугаартай таван картыг хэрэглэн цифрүүд нь өсөх гурван оронтой тоо хэдийг зохиож болох вэ? (2 оноо)
 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 гурвалжныг багтаасан тойргийн радиус $R = 3$ бол AB талын уртыг ол. (2 оноо)
 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. (2 оноо)
 A. 72° B. 36° C. 144° D. 180° E. 108°
25. $y = x^5$ функцийн график дээр орших P цэгийн Ox , Oy тэнхлэгт буулгасан перпендикулярын суурь харгалзан A , B бол $OAPB$ тэгш өнцөгтийн талбайг $y = x^5$ функцийн график ямар харьцаагаар хуваах вэ? (2 оноо)

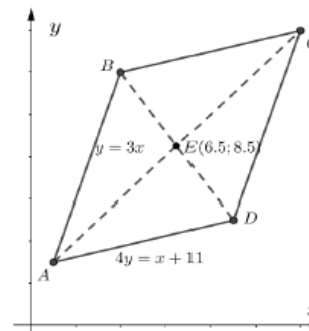


- A. 4:5
 B. 5:6
 C. 5:1
 D. 6:1
 E. 1:2

26. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ матриц ямар хувиргалтыг тодорхойлох вэ? (3 оноо)
 A. эргүүлэлт B. гомотет C. тэнхлэгийн тэгш хэм
 D. төвийн тэгш хэм E. параллел зөөлт
27. $x \geq m$ үед $f(x) = 3x^2 - 6x + 2$ гэж тодорхойлогдсон функц харилцан нэгэн утгатай бол m -ийн хамгийн бага утгыг олоорой. (3 оноо)
 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. (3 оноо)
 A. 3 B. 6 C. 4 D. -1 E. 5
29. Зурагт $y = a + b \sin x$ функцийн график өгөгджээ. Зураг ашиглан $a \cdot b$ үржвэрийг олоорой. (3 оноо)



- 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. (3 оноо)
 A. 3 B. 4 C. 1 D. 2 E. -2
31. $ABCD$ параллелограммын AB тал $y = 3x$ тэгшитгэлтэй, AD тал $4y = x + 11$ тэгшитгэлтэй. AC ба BD диагоналиуд нь $E(6.5; 8.5)$ цэгт огтлолцдог бол C цэгийн координатыг олоорой. (3 оноо)



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

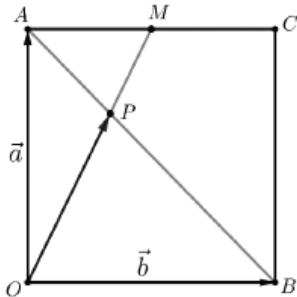
32. 20 сурагч нэгэн геометрийн бодлого боджээ. Тэдний зарцуулсан хугацааг бүлэглэсэн давтамжийн хүснэгтээр харуулав. Сурагчдын уг бодлогыг бодсон хугацааны арифметик дунжийг, интервалын дунжийг нь ашиглан тооцоолоорой. (3 оноо)

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, 9 дугаартай зургаан бөмбөг байв. Хайрцаг тус бүрээс санамсаргүйгээр нэг нэг бөмбөг сонгоход яг хоёр бөмбөг нь ижил дугаартай байх магадлалыг ол. (3 оноо)
- 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 r радиустай, h өндөртэй цилиндрийн эзэлхүүний хамгийн их утгыг ол. ($V = \pi r^2 h$) (3 оноо)
- 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. (3 оноо)



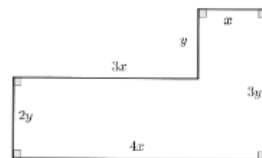
- A. $\vec{a} + \vec{b}$
 B. $\frac{2\vec{a} + \vec{b}}{2}$
 C. $\frac{\vec{a} + 2\vec{b}}{3}$
 D. $\frac{\vec{a} + 2\vec{b}}{2}$
 E. $\frac{2\vec{a} + \vec{b}}{3}$

36. $y = x^2$ парабол $y = a(x-1)$ шулуунтай яг хоёр цэгээр огтлолцдог байх a -ийн бүх бодит тоон утгын олонлогийг ол. (3 оноо)

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

Хоёрдугаар хэсэг НӨХӨХ ДААЛГАВАР

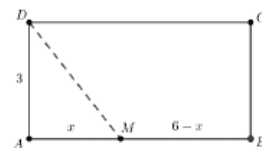
- 2.1 48 периметртэй байшингийн суурь дүрслэгджээ. Тэгвэл суурийн талбай хамгийн ихдээ хэд байж болох вэ? (7 оноо)



Бодолт: Дүрсийн периметрийг x, y -ээр илэрхийлж 48-тай 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 байв. Завьчин B цэгт очихоор төлөвлөжээ. Завь $4\text{ км} / \text{ц}$ хурдтай хөвөх бөгөөд завьнаасаа буугаад $5\text{ км} / \text{ц}$ хурдтай алхдаг. Хэрэв $AD = 3\text{ км}$, $AB = 6\text{ км}$ бол AB хэрчмийн аль цэг дээр завиа орхиод цааш алхаж B цэгт хүрэхэд нийт зарцуулсан хугацаа хамгийн багадаа хэд байх вэ? (7 оноо)



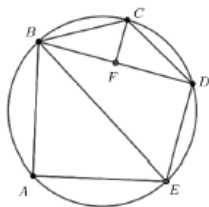
Бодолт: $AM = x$ байг. Тэгвэл $BM = 6 - x$, $DM = \sqrt{x^2 + \boxed{a}}$ нийт хугацааг $t(x)$ гэвэл $[0; 6]$ завсарт $t(x) = \frac{\sqrt{x^2 + \boxed{a}}}{4} + \frac{6 - x}{5}$ (хугацаа цагаар) функц тодорхойлогдно. Дээрх функцийг хамгийн бага утгыг олохын тулд уламжлалыг нь абвал $t'(x) = \frac{\boxed{b}x - \boxed{c}\sqrt{x^2 + \boxed{a}}}{20\sqrt{x^2 + \boxed{a}}}$.

Эндээс функцийг сэжигтэй цэг $x = \boxed{d}$ байна. $[0; 6]$ хэрчим дээрх функцийг хамгийн бага утгыг тооцоолвол $t(\boxed{d}) = 1.\boxed{e}$, $t(0) = 1.\boxed{f}$, $t(6) = \frac{3}{4}\sqrt{\boxed{g}}$ ба $t(\boxed{d}) < t(6) < t(0)$ тул $t(\boxed{d}) = 1.\boxed{e}$ цаг байна.

- 2.3 Бат амралтаараа есөн кино үзэж үргэлжлэх хугацаанд нь судалгаа хийжээ. Кинонуудын үргэлжлэх хугацаа 49, 56, 55, 68, 61, 57, 61, 52, 63 минут байсан бол тэдгээрийн дундаж хугацаа ба стандарт хазайлтыг ол. (7 оноо)

Бодолт: Стандарт хазайлтыг тооцоолоход $CX = \sqrt{\frac{1}{n} \sum x_i^2 - (\bar{x})^2}$ томъёогоор бодно. Тооцоог хөнгөвчлөхийн тулд өгөгдөл бүрээс 60-ийг хасвал: -11, -4, -a, 8, 1, -3, 1, -8, 3 болно. Эндээс $\sum (x - 60) = -1b$, $\sum (x - 60)^2 = c10$ байна. Иймд арифметик дундаж нь $\bar{x} = de$, мөн эдгээр өгөгдлүүдээр тооцоолсон стандарт хазайлт нь анхны өгөгдлийн стандарт хазайлттай тэнцүү тул $y = x - 60$ гэвэл стандарт хазайлт нь $CX = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - (\bar{y})^2} = \frac{\sqrt{2fg}}{3}$ 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. (7 оноо)



Бодолт: Синусын теоремоор $AE = 2R \sin 45^\circ$ гэдгээс $AE = 6\sqrt{a}$. Иймд ABE гурвалжны талбай $S_1 = 3b$ байна. Цаашилбал $\angle BDE = c0^\circ$ гэдгээс $BD = 6\sqrt{d}$, $DE = e$. Иймээс BDE гурвалжны талбай $S_2 = 18\sqrt{d}$. Харин $BCDE$ дөрвөн өнцөгт тойрогт багтсан гэдгээс C оройн өнцгийг тооцоолж болно. Иймд BCD гурвалжны өндөр $CF = f$ ба түүний талбай $S_3 = 9\sqrt{g}$. Эдгээрээс таван өнцөгтийн талбай

$S = S_1 + S_2 + S_3$ болно.

ЭЛСЭЛТИЙН ШАЛГАЛТ-2025

ИХ СУНГАА МАТЕМАТИК Хувилбар D

1. Утгыг олоорой: $\left(\frac{1}{7} - \frac{1}{8}\right) \cdot 56 =$ (1 оноо)

- A. $\frac{1}{4}$ B. 1 C. 2 D. $\frac{1}{7}$ E. $\frac{1}{8}$

2. $A(3; 1)$ цэгийг $y = x$ шулууны хувьд тэгш хэмтэй хувиргахад гарах дүрийн координатыг ол. (1 оноо)

- A. $(3; 1)$ B. $(3; -1)$ C. $(-1; 3)$ D. $(1; 3)$ E. $(-1; -3)$

3. Хоккейн багийн 15 тоглогчийн авсан оноог дор харуулсан бол тоглогчдын онооны моодыг ол. (1 оноо)

1, 0, 2, 4, 0, 1, 1, 1, 2, 5, 3, 0, 4, 0, 2

- A. 1 B. 1 ба 2 C. 2 D. 0 E. 0 ба 1

4. $y = 2x + 1$ функцийн урвуу функц аль нь вэ? (1 оноо)

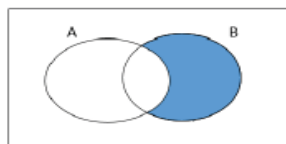
- A. $y = \frac{x-1}{2}$ B. $y = \frac{1}{2x+1}$ C. $x = \frac{y-1}{2}$

- D. $y = 2x - 1$ E. $y = \frac{x+1}{2}$

5. $\frac{ab}{b-a} \cdot \left(\frac{b}{a} - \frac{a}{b}\right)$ илэрхийллийг хялбарчил. (1 оноо)

- A. $a - b$ B. $b - a$ C. $b + a$ D. $\frac{1}{b+a}$ E. $\frac{1}{b-a}$

6. Зурагт дүрслэгдсэн олонлогийн будагдсан хэсгийг тодорхойл. (1 оноо)



- A. $A \cup B$
B. $\bar{A} \cap B$
C. $\bar{A} \cup B$
D. $A \cap \bar{B}$
E. $A \cup B$

7. $a_{n+1} = 2a_n + 3$ дарааллын $a_1 = 1$ бол a_4 хэд вэ? (1 оноо)

- A. 20 B. 11 C. 12 D. 29 E. 13

8. $\vec{a} = (2; -1; 3)$, $\vec{b} = (-1; y; 4)$ ба $\vec{a}$, $\vec{b}$ векторууд перпендикуляр бол y -ийн утгыг ол. (1 оноо)

- A. 10 B. 7 C. -10 D. 9 E. 0

9. $f(x) = (4-x)^5$ бол $f'(x)$ -ийг ол. (1 оноо)

- A. $-\frac{(4-x)^6}{6}$ B. $5 \cdot (4-x)^4$ C. $5 \cdot (4-x)^5$
D. $-\frac{(4-x)^4}{5}$ E. $-5 \cdot (4-x)^4$

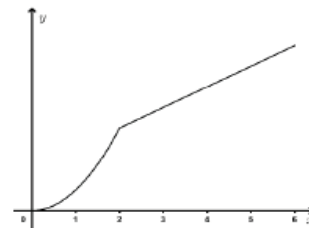
10. $(5\sqrt{2} - 3\sqrt{2})^{\frac{4}{3}}$ илэрхийллийн утга аль нь вэ? (1 оноо)

- A. $4^{\frac{1}{3}}$ B. 2 C. $2\sqrt{2}$ D. 4 E. $2^{\frac{1}{3}}$

11. $-1 < a < 0$ ба $0 < b < 1$ бол $\frac{1}{a}$ ба $-b$ -г жишээрэй. (1 оноо)

- A. $\frac{1}{a} \leq -b$ B. $\frac{1}{a} > -b$ C. $\frac{1}{a} < -b$ D. $\frac{1}{a} = -b$ E. $\frac{1}{a} \geq -b$

12. $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x^2, & 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{1}{2}x + 1, & 2 < x \leq 6 \end{cases}$ функцийн дүрийг (функцийн авч болох утгуудын олонлог) олоорой. (2 оноо)



- A. $[0; 2] \cup [2; 4]$
B. $[0; 4]$
C. $[0; 2]$
D. $[0; 4]$
E. $[2; 4]$

13. $\begin{cases} 2^x + 3^y = 19 \\ 2^x - 3^y = 13 \end{cases}$ бол $x \cdot y$ үржвэрийг олоорой. (2 оноо)

- A. 75 B. 0.5 C. 6 D. 4 E. 48

14. $\sqrt{b(\sqrt{a} + \sqrt{a-b})(\sqrt{a} - \sqrt{a-b})}$ илэрхийллийг хялбарчлаарай.

Энд $0 \leq b \leq a$ (2 оноо)

- A. $-b$ B. $b\sqrt{2}$ C. b D. a E. $\sqrt{ab}$

15. $y = 3x + 1$ шулуунтай перпендикуляр бөгөөд координатын эхийг дайрсан шулууны тэгшитгэлийг бичээрэй. (2 оноо)

- A. $y = \frac{1}{3}x + 1$ B. $y = 3x$ C. $y = \frac{1}{3}x$ D. $y = -\frac{1}{3}x$ E. $y = -3x$

16. $|x-2| = |x-3| + 2$ тэгшитгэл хэдэн шийдтэй вэ? (2 оноо)

- A. 2 шийдтэй B. 1 шийдтэй C. шийдгүй
D. 3 шийдтэй E. хязгааргүй олон шийдтэй.

17. $45^\circ < x \leq 90^\circ$ бол $\sin x$ ба $\cos x$ -ийг жишээрэй. (2 оноо)

- A. $\sin x \leq \cos x$ B. $\sin x > \cos x$ C. $\sin x < \cos x$
D. $\sin x \geq \cos x$ E. $\sin x = \cos x$

18. $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$ бол $4A^{-1} + A$ ол. (2 оноо)

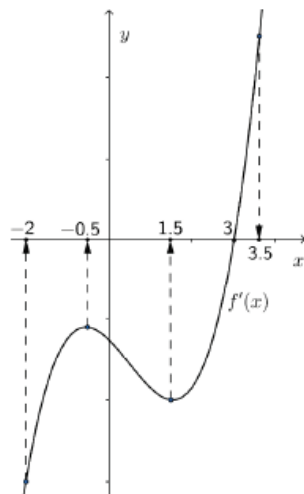
- A. $\begin{pmatrix} 8 & -1 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -6 & 4 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 1 & -0.5 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$
D. $\begin{pmatrix} 8 & -1 \\ -6 & 10 \end{pmatrix}$ E. $\begin{pmatrix} 8 & -11 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}$

19. $f(x) = x^3 + mx^2 - x + 3$ олон гишүүнтийн язгуурууд нь $x_1 = 3$; x_2 ; x_3 бол $x_1 + x_2 + x_3$ хэд вэ? (2 оноо)

- A. 2 B. 3 C. -1 D. 0 E. -3

20. Зураг дээр $f(x)$ функцийн уламжлал болох $f'(x)$ функцийн график $[-2; 3.5]$ завсарт өгөв. Энэ завсарын ямар утганд $f(x)$ функц хамгийн бага утгаа авах вэ?

(2 оноо)



- A. $x = 3.5$
B. $x = -2$
C. $x = -0.5$
D. $x = 1.5$
E. $x = 3$

21. Хэрэв $\int_0^3 f(x) dx = 4$ бол $\int_0^3 (f(x) + 4x + 1) dx$ -ийн утгыг олоорой.

(2 оноо)

- A. 25 B. 21 C. 22 D. 33 E. 30

22. 1, 2, 3, 4, 5 гэсэн дугаартай таван карт хэрэглэн цифрүүд нь өсөх гурван оронтой тоо хэдийг зохиож болох вэ?

(2 оноо)

- 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 гурвалжныг багтаасан тойргийн радиус $R = 5$ бол AB талын уртыг ол.

(2 оноо)

- A. 10 B. $2\sqrt{5}$ C. 5 D. 25 E. 20

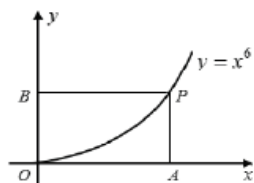
24. Дугуйг өнцгүүд нь арифметик прогресс үүсгэдэг байхаар таван секторт хуваажээ. Хэрэв хамгийн том секторын өнцөг нь хамгийн бага секторын өнцгөөс 5 дахин их бол хамгийн том секторын өнцгийг ол.

(2 оноо)

- A. 24° B. 120° C. 72° D. 180° E. 96°

25. $y = x^6$ функцийн график дээр орших P цэгийн Ox, Oy тэнхлэгт буулгасан перпендикулярын суурь харгалзан A, B бол $OAPB$ тэгш өнцөгтийн талбайг $y = x^6$ функцийн график ямар харьцаагаар хуваах вэ?

(2 оноо)



- A. 3:1
B. 6:7
C. 1:5
D. 6:1
E. 6:5

26. $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ матриц ямар хувиргалтыг тодорхойлох вэ? (3 оноо)

- A. төвийн тэгш хэм B. гомотет C. тэнхлэгийн тэгш хэм
D. параллел зөөлт E. эргүүлэлт

27. $x \geq m$ үед $f(x) = 3x^2 + 6x - 1$ гэж тодорхойлогдсон функц харилцан нэгэн утгатай бол m -ийн хамгийн бага утгыг олоорой.

(3 оноо)

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

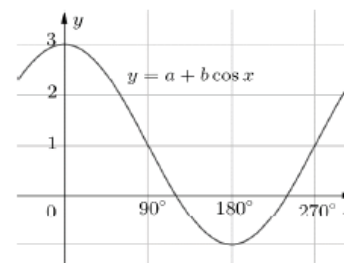
28. $Q(x) = x + 2$ олон гишүүнт нь $P(x) = 2x^3 + x^2 - 5x + 2$ олон гишүүнтийг хуваадаг бол ноогдвор олон гишүүнтийн коэффициентүүдийн нийлбэрийг ол.

(3 оноо)

- A. 0 B. 6 C. 3 D. -1 E. 5

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

(3 оноо)



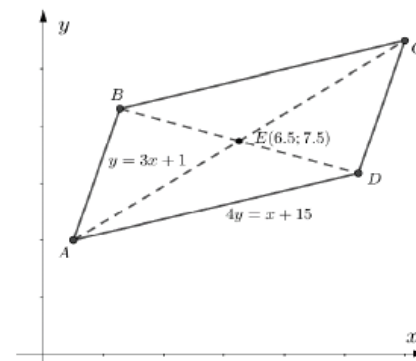
- A. 8 B. 1 C. 2 D. -2 E. -4

30. $\frac{3x+2}{x^2(x+1)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x+1}$ бол $A+B+C$ -ийг олоорой. (3 оноо)

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

31. $ABCD$ параллелограммын AB тал $y = 3x + 1$ тэгшитгэлтэй, AD тал $4y = x + 15$ тэгшитгэлтэй. AC ба BD диагоналиуд нь $E(6.5; 7.5)$ цэгт огтлолцдог бол C цэгийн координатыг олоорой.

(3 оноо)



- A. (1; 3)
B. (12; 11)
C. (6; 8)
D. (13; 15)
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. (3 оноо)

Хугацаа(минут)	1-5	6-8	9-11
Давтамж	6	10	4

A. 6.4 B. 5.1 C. 7 D. 5.7 E. 7.75

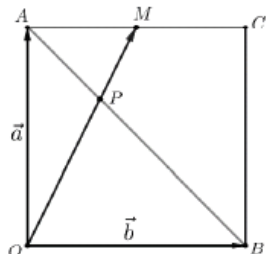
33. A хайрцагт 2, 5, 7, 9 дугаартай дөрвөн бөмбөг, B хайрцагт 1, 3, 6, 9, 9 дугаартай таван бөмбөг, C хайрцагт 9, 8, 9, 9, 9 дугаартай таван бөмбөг байв. Хайрцаг тус бүрээс санамсаргүйгээр нэг нэг бөмбөг сонгоход яг хоёр бөмбөг нь ижил дугаартай байх магадлаллыг ол. (3 оноо)

A. $\frac{7}{10}$ B. $\frac{7}{50}$ C. $\frac{13}{50}$ D. $\frac{9}{25}$ E. $\frac{19}{50}$

34. $r + h = 6$ байх r радиустай, h өндөртэй цилиндрийн эзэлхүүний хамгийн их утгыг ол. ($V = \pi r^2 h$) (3 оноо)

A. 16π B. 0 C. 32π D. 8π 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 $\vec{PM}$ -ийг $\vec{a}$, $\vec{b}$ -ээр илэрхийл. (3 оноо)



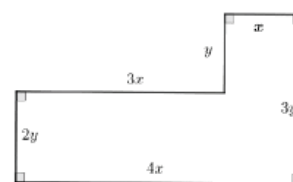
A. $\frac{\vec{a} + 2\vec{b}}{2}$
 B. $\frac{2\vec{a} + \vec{b}}{3}$
 C. $\frac{\vec{a} + 2\vec{b}}{3}$
 D. $\frac{2\vec{a} + \vec{b}}{6}$
 E. $\vec{a} + \vec{b}$

36. $y = ax^2$ парабол $y = ax + 1$ шулуунтай яг хоёр цэгээр огтлолцдог байх a -ийн бүх бодит тоон утгын олонлогийг ол. (3 оноо)

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

Хоёрдугаар хэсэг НӨХӨХ ДААЛГАВАР

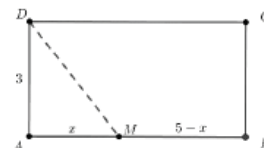
- 2.1 32 периметртэй байшингийн суурь дүрслэгджээ. Тэгвэл суурийн талбай хамгийн ихдээ хэд байж болох вэ? (7 оноо)



Бодолт: Дүрсийн периметрийг x , y -ээр илэрхийлж 32-той тэнцүүлбэл: $[a]x + [b]y = 32$ болно. Эндээс дүрсийн талбайг олбол $S = 12([c]x - x^2)$ болно. Энэ нь x -ээс хамаарсан квадрат функц байгаа тул экстремум утгыг хялбархан тооцоолж болно. Дээрх функцээс бүтэн квадрат ялгавал $S = [de] - 12([f] - x)^2$ болно. Иймд $x = [f]$, $y = \frac{[g]}{3}$ үед талбайн

хамгийн их утга $S = [de]$ болно.

- 2.2 $ABCD$ тэгш өнцөгт хэлбэртэй цөөрмийн D цэгт завьтай хүн байв. Завьчин B цэгт очихоор төлөвлөжээ. Завь $4\text{ км} / \text{ц}$ хурдтай хөвөх бөгөөд завьнаасаа буугаад $5\text{ км} / \text{ц}$ хурдтай алхдаг. Хэрэв $AD = 3\text{ км}$, $AB = 5\text{ км}$ бол AB хэрчмийн аль цэг дээр завиа орхиод цааш алхаж B цэгт хүрэхэд нийт зарцуулсан хугацаа хамгийн багадаа хэд байх вэ? (7 оноо)



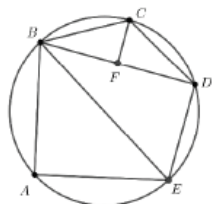
Бодолт: $AM = x$ байг. Тэгвэл $BM = 5 - x$, $DM = \sqrt{x^2 + 9}$ нийт хугацааг $t(x)$ гэвэл $[0; 5]$ завсарт $t(x) = \frac{\sqrt{x^2 + 9}}{4} + \frac{5-x}{5}$ (хугацаа цагаар) функц тодорхойлогдно. Дээрх функцийг хамгийн бага утгыг олохын тулд уламжлалыг нь авбал $t'(x) = \frac{[b]x - [c]\sqrt{x^2 + [a]}}{20\sqrt{x^2 + [a]}}$.

Эндээс функцийг сэжигтэй цэг $x = [d]$ байна. $[0; 5]$ хэрчим дээрх функцийг хамгийн бага утгийг тооцоолвол $t([d]) = 1.4[e]$, $t(0) = 1.7[f]$, $t(5) = \frac{1}{4}\sqrt{[g]4}$ ба $t([d]) < t(5) < t(0)$ тул $t([d]) = 1.4[e]$ цаг байна.

- 2.3 Дорж амралтаараа арван кино үзсэн бөгөөд үргэлжлэх хугацаанд нь судалгаа хийжээ. Түүний үзсэн кинонуудын үргэлжлэх хугацаа 58, 49, 56, 55, 68, 61, 57, 61, 52, 63 минут байсан бол дундаж хугацаа ба стандарт хазайлтыг ол. (7 оноо)

Бодолт: Стандарт хазайлтыг тооцоолоход $C.X = \sqrt{\frac{1}{n} \sum x_i^2 - (\bar{x})^2}$ томъёогоор бодно. Тооцоог хөнгөвчлөхийн тулд өгөгдөл бүрээс 60-ийг хасвал: $-2, -11, -[a], -5, 8, 1, -3, 1, -8, 3$ болно. Эндээс $\sum(x-60) = -2[b]$, $\sum(x-60)^2 = [c]14$ байна. Иймд арифметик дундаж нь $\bar{x} = [de]$, мөн эдгээр өгөгдлүүдээр тооцоолсон стандарт хазайлт нь анхны өгөгдлийн стандарт хазайлттай тэнцүү тул $y = x - 60$ гэвэл стандарт хазайлт нь $C.X = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - (\bar{y})^2} = \sqrt{\frac{[fg]4}{10}}$ байна.

- 2.4 $R=4$ радиустай тойрогт багтсан $ABCDE$ таван өнцөгтийн $AB=4\sqrt{2}$, $\angle ABE=45^\circ$, $\angle EBD=30^\circ$ ба $BC=CD$ бол таван өнцөгтийн талбайг ол. (7 оноо)



Бодолт: Синусын теоремоор $AE = 2R \sin 45^\circ$ гэдгээс $AE = 4\sqrt{[a]}$. Иймд ABE гурвалжны талбай $S_1 = 1[b]$ байна. Цаашилбал $\angle BDE = [c]0^\circ$ гэдгээс $BD = 4\sqrt{[d]}$, $DE = [e]$. Иймээс BDE гурвалжны талбай $S_2 = 8\sqrt{[d]}$. Харин $BCDE$ дөрвөн өнцөгт тойрогт багтсан гэдгээс C оройн өнцгийг тооцоолж болно. Иймд BCD гурвалжны өндөр $CF = [f]$ ба түүний талбай $S_3 = 4\sqrt{[g]}$. Эдгээрээс таван өнцөгтийн талбай

$S = S_1 + S_2 + S_3$ болно.

№	C	Оноо	D	Оноо
1	B	1	B	1
2	C	1	D	1
3	D	1	E	1
4	E	1	A	1
5	C	1	C	1
6	B	1	B	1
7	A	1	D	1
8	A	1	A	1
9	E	1	E	1
10	D	1	D	1
11	C	1	C	1
12	B	2	B	2
13	D	2	D	2
14	A	2	C	2
15	E	2	D	2
16	D	2	C	2
17	A	2	B	2
18	C	2	D	2
19	B	2	B	2
20	D	2	E	2
21	A	2	A	2
22	E	2	E	2
23	D	2	A	2
24	C	2	B	2
25	C	2	D	2
26	C	3	E	3
27	E	3	A	3
28	C	3	A	3
29	D	3	C	3
30	C	3	B	3
31	A	3	B	3
32	E	3	A	3

33	D	3	E	3
34	B	3	C	3
35	E	3	D	3
36	D	3	E	3
2.1	a=8	1	a=8	1
	b=6	1	b=6	1
	c=6	1	c=4	1
	d=0	2	d=4	2
	e=8		e=8	
	f=3		f=2	
	g=4	1	g=8	1
2.2	a=9	1	a=9	1
	b=5	1	b=5	1
	c=4	1	c=4	1
	d=4	1	d=4	1
	e=5	1	e=5	1
	f=5	1	f=5	1
	g=5	1	g=3	1
2.3	a=5	1	a=4	1
	b=8	1	b=0	1
	c=3	1	c=3	1
	d=5	2	d=5	2
	e=8		e=8	
	f=7		f=2	
	g=4	2	g=7	2
2.4	a=2	1	a=2	1
	b=6	1	b=6	1
	c=9	1	c=9	1
	d=3	1	d=3	1
	e=6	1	e=4	1
	f=3	1	f=2	1
	g=3	1	g=3	1
		100		100