

**Даалгаварт хэрэглэгдэх зарим томьёо**

1.  $(p, q)$  цэгт оройтой параболын тэгшитгэл:  $y = a(x - p)^2 + q$
2. Пирамидын эзлэхүүн:  $V = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{суурь}} \cdot h$
3. Конусын хажуу гадаргуун талбай:  $S_{\text{х.г}} = \pi \cdot R \cdot l$
4. Математик дундаж:  $X$  дискрет санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын тархалтын хүснэгт нь

$x$	$x_1$	$x_2$	$\dots$	$x_n$
$P(X = x)$	$p_1$	$p_2$	$\dots$	$p_n$

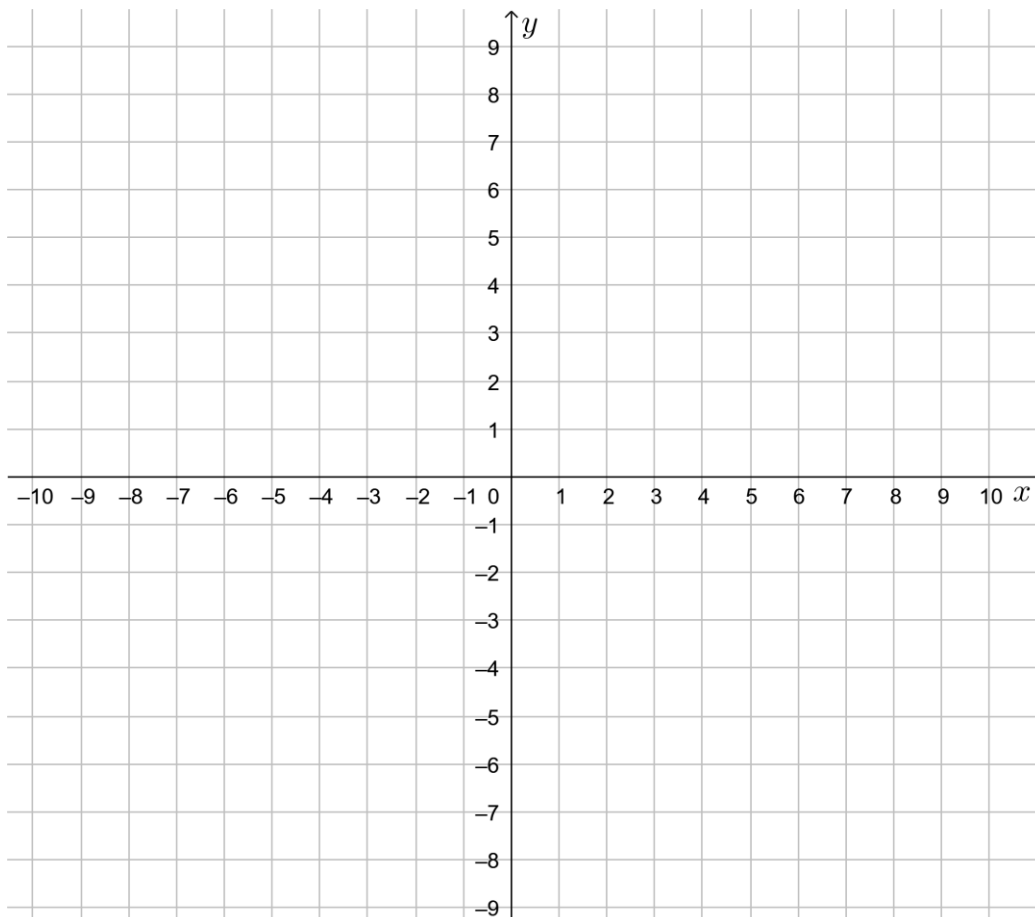
бол математик дундаж  $E(X) = x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + \dots + x_n \cdot p_n$  байна.

$$p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$$

5. Стандарт хазайлт :  $C.X = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$ . Энд  $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

6.  $\int_{x_1}^{x_2} a(x - x_1)(x - x_2) dx = -\frac{a}{6}(x_2 - x_1)^3$

Шаардлагатай бол координатын хавтгайг ашиглаарай.



Эрхэм шалгуулагч танд амжилт хүсье!



## Нэгдүгээр хэсэг. СОНГОХ ДААЛГАВАР

**Санамж:** Нэгдүгээр хэсгийн 36 сонгох даалгавар нь нийт 72 оноотой. Даалгавар тус бүр 5 сонгох хариулттай. Тэдгээрийн зөвхөн нэг зөв хариултыг сонгож, хариултын хуудсанд будаж тэмдэглээрэй. Зураг бодит хэмжээгээр өгөгдөөгүй гэдгийг санаарай.

**Бодлого 1-ээс 8 тус бүр 1 оноотой.**

1. 4-т хуваагдах тоог олоорой.

- A. 3274    B. 5792    C. 6450    D. 4826    E. 2438

2. Нэг шагайг 2 удаа орхиход ямаа буусан тоог  $X$  санамсаргүй хувьсагчаар сонгож, магадлалын тархалтыг баганан диаграммаар үзүүлэв.  $P(X \geq 1)$  магадлалыг ол.

- A.  $\frac{9}{25}$     B.  $\frac{12}{25}$     C.  $\frac{21}{25}$     D.  $\frac{16}{25}$     E.  $\frac{4}{25}$

3.  $\frac{5}{6}x + 1\frac{3}{4} = 2$  тэгшитгэл бод.

- A.  $\frac{5}{8}$     B.  $\frac{9}{10}$     C.  $\frac{5}{24}$     D.  $\frac{3}{10}$     E.  $-\frac{9}{10}$

4. Үйлдлийг гүйцэтгэ.  $\sqrt[3]{9^2} \cdot 3^{\frac{2}{3}}$

- A.  $6 \cdot 3^{\frac{1}{3}}$     B.  $3^{\frac{8}{3}}$     C. 9    D.  $3^{\frac{11}{3}}$     E. 27

5. Зурагт үзүүлсэн  $O$  цэгт төвтэй тойргийн шүргэгч  $BA$  бөгөөд  $BO$  хэрчим тойргийг  $C$  цэгт огтлов. Хэрэв  $\angle AOB = 50^\circ$  бол  $\angle BAC$  өнцгийг ол.

- A.  $30^\circ$     B.  $25^\circ$     C.  $65^\circ$     D.  $50^\circ$     E.  $40^\circ$

6. 2 улаан, 3 цагаан, 5 хөх өнгийн бөмбөгнүүдээс өнгө нь ялгаатай 2 бөмбөгийг хэдэн янзаар сонгож болох вэ?

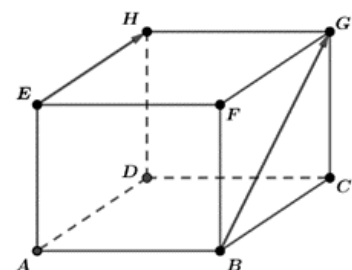
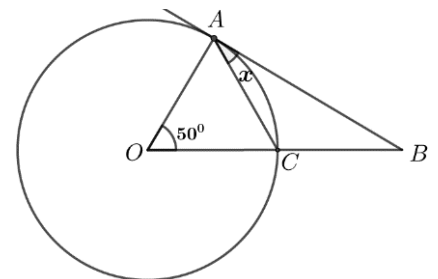
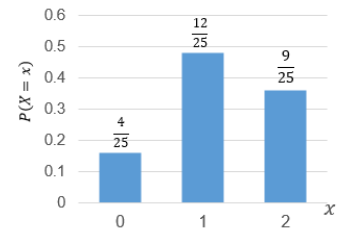
- A. 15    B. 30    C. 20    D. 31    E. 21

7. Зурагт өгсөн параллелепипедээс  $\overrightarrow{BG} - \overrightarrow{EH}$  ялгавар вектортой тэнцүү векторыг ол.

- A.  $\overrightarrow{BE}$     B.  $\overrightarrow{HD}$     C.  $\overrightarrow{HG}$     D.  $\overrightarrow{DA}$     E.  $\overrightarrow{BF}$

8.  $y = \ln 3x - 4x$  функцийн уламжлалыг ол.

- A.  $\frac{1}{x} - 4x$     B.  $\frac{3}{x} - 4$     C.  $\frac{1}{3x} - 4x$     D.  $\frac{1}{x} - 4$     E.  $\frac{1}{3x} - 4$



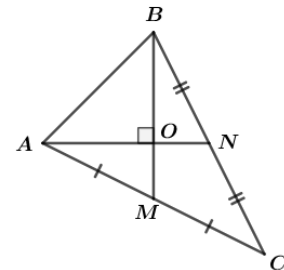
**Бодлого 9-өөс 28 тус бүр 2 оноотой.**

9. Химийн лабораторт байгаа нэг ширхэг бодисын жин  $6 \cdot 10^{-6}$  мг бол 2000 ширхэг ийм бодисын нийт жинг олоорой.  
 А. 0.012 мг    В. 0.0012 мг    С. 1.2 мг    D. 0.12 мг    E. 12 мг

10. 540-ын  $\frac{5}{36}$  хэсэг нь  $x$  тооны  $\frac{5}{12}$ -тай тэнцүү бол  $x$  тоог олоорой.  
 А. 180    В.  $31\frac{1}{4}$     С.  $\frac{1}{180}$     D.  $128\frac{4}{7}$     E. 285

11.  $\frac{x^2+2x}{x^2-9} \cdot \frac{x+3}{x} - \frac{x+3}{2x-6}$  илэрхийллийг хялбарчил.  
 А.  $\frac{x}{x-3}$     В.  $\frac{x+7}{2(x-3)}$     С.  $\frac{x+1}{2(x-3)}$     D.  $\frac{5}{-x+3}$     E.  $\frac{x-1}{2(x-3)}$

12. Зурагт өгсөн  $ABC$  гурвалжны  $AN = 12$ ,  $BM = 15$  байх медианууд перпендикуляр ба  $O$  цэгт огтлолцох бол  $ONCM$  дөрвөн өнцөгтийн талбайг ол.  
 А. 48    В. 30    С. 22.5    D. 40    E. 45



13.  $\operatorname{tg} \alpha = 1$ ,  $180^\circ < \alpha < 270^\circ$  бол  $\cos \alpha$ -ийн утгыг ол.  
 А.  $\frac{1}{2}$     В.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$     С.  $-\frac{1}{2}$     D.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$     E.  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

14. Координатын хавтгайд  $A(-4, -3)$ ,  $B(6, 5)$ ,  $C(2, a)$  гурван цэг нэг шулуун дээр байх бол  $a$  тоог ол.  
 А. 1.8    В. 1.75    С. 1.9    D. 1.85    E. 1.76

15.  $\int_2^6 \frac{dx}{\sqrt{4x+1}}$  тодорхой интеграл бод.  
 А. 1    В. 4    С.  $\frac{1}{4}$     D.  $16\frac{1}{3}$     E.  $\frac{2}{15}$

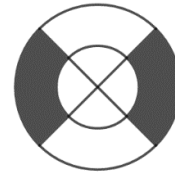
16.  $z^2 + 6z + 34 = 0$  ба хуурмаг хэсэг нь эерэг байх  $z$  комплекс тоог ол.  
 А.  $3 - 5i$     В.  $\pm 3 + 5i$     С.  $-3 \pm 5i$   
 D.  $-3 + 5i$     E.  $3 + 5i$

17.  $X$  санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын тархалтыг хүснэгтээр харуулав. Математик дундаж  $E(X) = 1.6$  бол  $p_1, p_2$  магадлалын хувьд аль хамаарал үнэн бэ?

$x$	1	2
$P(X = x)$	$p_1$	$p_2$

А.  $p_2 - p_1 = 0.8$     В.  $p_2 < p_1$     С.  $p_2 - p_1 = 0.2$   
 D.  $p_1 = \frac{3}{2}p_2$     E.  $p_1 \cdot p_2 = 1$





18. Нэг цэгт төвтэй 4 ба 8 радиустай хоёр дугуйг дөрвөн тэнцүү хуваах диаметр татаж, хуваагдсан зарим хэсгийг будав. Том дугуйгаас санамсаргүй сонгосон цэг будсан хэсэгт байх магадлалыг ол.

A.  $\frac{3}{4}$     B.  $\frac{3}{8}$     C.  $\frac{3}{16}$     D.  $\frac{7}{9}$     E.  $\frac{1}{4}$

19.  $\frac{dy}{dx} = \sin 2x - \sin x$  байх  $M\left(\frac{\pi}{2}, 1\right)$  цэгийг дайрах муруйг олоорой.

A.  $y = -\frac{\cos 2x}{2} + \cos x - \frac{1}{2}$     B.  $y = \frac{\cos 2x}{2} - \cos x + \frac{3}{2}$   
 C.  $y = -\frac{\cos 2x}{2} + \cos x$     D.  $y = -\frac{\cos 2x}{2} + \cos x + \frac{1}{2}$   
 E.  $y = \frac{\cos 2x}{2} + \cos x + \frac{3}{2}$

20. Барааны үнэ байгаа үнээсээ хоёр удаа дараалан тэнцүү хэдэн хувиар өсөхөд анхны үнээс 10.25% -иар өссөн байх вэ?

A. 5.25%    B. 5.125%    C. 6%    D. 5.5%    E. 5%

21.  $x^2 - 4x < 0$  ба  $3 - x \geq 0$  тэнцэтгэл бишүүдийг нэгэн зэрэг хангах шийдийн олонлогийг ол.

A.  $]-\infty, 0]$     B.  $]-\infty, 3]$     C.  $]0, 4[$   
 D.  $]0, 3]$     E.  $]-\infty, 0[ \cup ]3, 4[$

22. Талсууд дээр нь 1, 2, 3, 4, 5, 6 тоонуудыг нэг нэгээр нь бичсэн хоёр шоог орхиход буусан тоонуудын үржвэр 3-т хуваагдах магадлалыг ол.

A.  $\frac{5}{9}$     B.  $\frac{11}{18}$     C.  $\frac{2}{3}$     D.  $\frac{7}{18}$     E.  $\frac{4}{9}$

23.  $y = \frac{cx+1}{x+b}$  функцийн график нь  $(2, 1)$  цэгийг дайрах ба хэвтээ асимптот нь  $y = 2$  шулуун бол босоо асимптотыг ол.

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

24.  $\log_2(4 - 3x) + \log_2 x = 0$  тэгшитгэлийн шийдүүдийн нийлбэрийг ол.

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

25. Конусын байгуулагч суурийн хавтгайтай үүсгэх өнцгийн синус  $\frac{4}{5}$  байв. Конусын суурийн радиус 6 бол хажуу гадаргуун талбайг ол.

A.  $36\pi$     B.  $60\pi$     C.  $96\pi$     D.  $48\pi$     E.  $80\pi$



26.  $P(x) = 3x^3 + 11x^2 + 10x - 7$  олон гишүүнтийг  $(x + 2)^2$  олон гишүүнтэд хуваахад гарах үлдэгдлийг олоорой.
- A.  $-6x + 3$       B.  $6x + 3$       C.  $-2x - 3$   
 D.  $2x - 3$       E.  $6x + 5$
27.  $x^2 + y^2 = 9$  тойргийн цэгүүдээс  $A(4, 3)$  цэгт хамгийн ойрхон байх цэгийн  $x$  координатыг ол.
- A. 2.45      B. 2.5      C. 2.4      D. 2.3      E. 2.25
28. Зөвхөн 4, 5, 6 цифрүүд хэрэглээд дөрвөн оронтой дараах нөхцөлийг хангах хичнээн тоо зохиож болох вэ? Үүнд цифр бүрийг хоёроос ихгүй удаа хэрэглэнэ (заримыг нь хэрэглэхгүй байсан ч болно)
- A. 81      B. 54      C. 36      D. 18      E. 78

**Бодлого 29-өөс 36 тус бүр 3 оноотой.**

29. 4 ба 7 -ийн алинд ч хуваагддаггүй 100-аас хэтрэхгүй натурал тоонуудын нийлбэрийг ол.
- A. 4882      B. 3015      C. 2847      D. 3183      E. 3351
30.  $(1 - 2x)^3 \cdot (1 + x)^5$  биномын задаргааны үржвэрийн  $x^2$ -ын өмнөх коэффициентийг ол.
- A. -30      B. -22      C. -20      D. -18      E. -8
31.  $\int \frac{e^{2x}}{e^x + 1} dx$  интеграл бод.
- A.  $e^x - \ln(e^x + 1) + C$   
 B.  $\frac{e^{2x} \ln(e^x + 1)}{2} + C$   
 C.  $e^x + \ln(e^x + 1) + C$   
 D.  $e^x - x + \ln(e^x + 1) + C$   
 E.  $\frac{e^{2x}}{2(e^x + x)} + C$
32. Дүрсийг  $y = x$  шулууны хувьд тэгш хэмтэй хувиргаад, дараа нь координатын эхийн хувьд **цагийн зүүний эсрэг**  $90^\circ$  эргүүлэх хувиргалтын матрицыг ол.
- A.  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$       B.  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$       C.  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$   
 D.  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$       E.  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$



33.  $AD$  өндөртэй  $ABC$  гурвалжин өгөв.  $D$  цэгт төвтэй  $DA$  радиустай тойрог гурвалжны  $AB$  ба  $AC$  талыг харгалзан  $M, N$  цэгээр огтлов. Хэрэв  $AM = 4$ ,  $BM = 2$  ба  $AN = 3$  бол  $AC$  талын ургыг ол.

- A. 7      B. 6      C. 8      D. 5      E. 9

34.  $f(x)$  функцийн уламжлал болох  $f'(x)$  функцийн график нь зурагт үзүүлсэн парабол байв. Хэрэв  $f(0) = -\frac{14}{3}$  бол  $f(x)$  функцийн максимум утгыг олоорой.

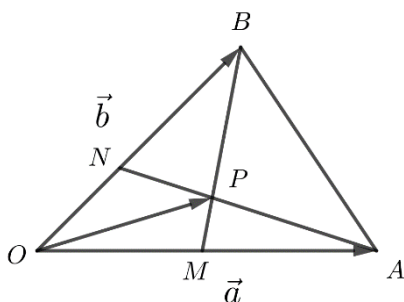
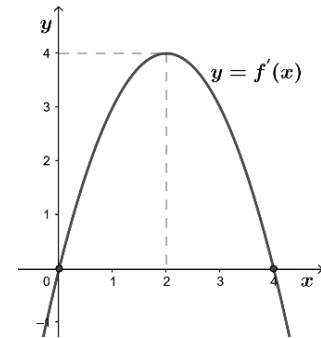
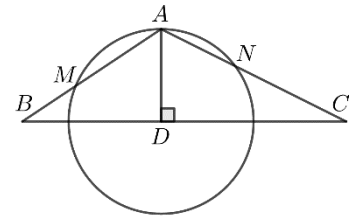
- A. 5      B. 6      C. 4      D.  $10\frac{2}{3}$       E.  $-4\frac{2}{3}$

35.  $A = \begin{pmatrix} x & -4 \\ 1 & y \end{pmatrix}$  матрицын урвуу  $A^{-1}$  ба  $E$  нь нэгж матриц байв. Хэрэв  $A + 9A^{-1} = 6E$  нөхцөл биелэх бол  $x^2 + y^2$ -ийн утгыг ол.

- A. 25      B. 13      C. 20      D. 26      E. 37

36.  $OAB$  гурвалжны  $OB$  тал дээр  $ON:NB = 2:3$  байхаар  $N$  цэг авав. Гурвалжны  $BM$  медиан  $AN$  хэрчимтэй  $P$  цэгт огтлолцдог байв.  $\vec{OP}$  векторыг  $\vec{OA} = \vec{a}$ ,  $\vec{OB} = \vec{b}$  вектороор илэрхийл.

- A.  $\frac{5}{7}\vec{a} + \frac{6}{35}\vec{b}$       B.  $\frac{2}{5}\vec{a} + \frac{3}{5}\vec{b}$       C.  $\frac{5}{8}\vec{a} + \frac{3}{8}\vec{b}$   
 D.  $\frac{5}{8}\vec{a} + \frac{3}{20}\vec{b}$       E.  $\frac{3}{8}\vec{a} + \frac{1}{4}\vec{b}$



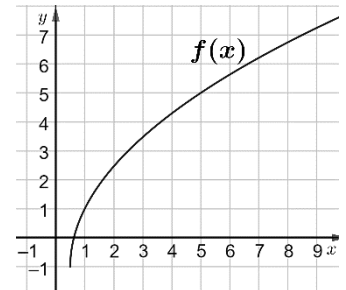
**Хоёрдугаар хэсэг. НӨХӨХ ДААЛГАВАР**

**Санамж:** Даалгавруудын хариултыг бөглөхдөө хариултын хуудасны 2-р хэсгийг бөглөх заавартай сайтар танилцаарай. Зургийг бодит хэмжээгээр өгөөгүй гэдгийг санаарай.

**Хоёрдугаар хэсгийн бодлого бүр 7 оноотой.**

**2.1.**  $f(x) = \sqrt{8x - 4} - 1$  функц өгөв.

- (1)  $f(x)$  функцийн тодорхойлогдох муж  $x \geq \frac{a}{b}$ , утгын муж  $[-c, +\infty[$  байна. (бутархай үл хураагдах байна) (2 оноо)
- (2)  $f(x)$  функцийн урвуу функц нь  $f^{-1}(x) = \frac{x^2 + 2x + d}{e}$ ,  $x \geq -f$  байна. (3 оноо)
- (3)  $f(x) \geq f^{-1}(x)$  тэнцэтгэл бишийн шийд нь  $g \leq x \leq h$  байна. (2 оноо)

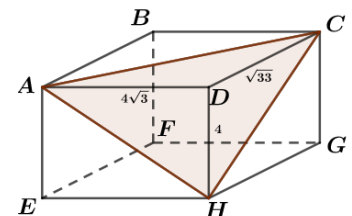


**2.2.**  $AD = 4\sqrt{3}$ ,  $DC = \sqrt{33}$ ,  $DH = 4$  байх  $ABCDEFGH$  тэгш өнцөгт параллелепипедийн  $D$  оройгоос  $ACH$  гурвалжны хавтгай хүртэлх зайг олъя.

(1)  $ADH$  гурвалжны талбай  $S_{ADH} = a\sqrt{3}$ ,  $ADHC$  пирамидын эзлэхүүн  $V_{ADHC} = 8\sqrt{bc}$  болно. (2 оноо)

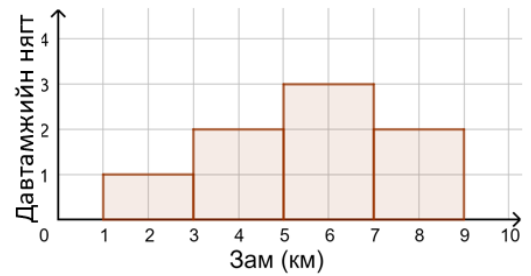
(2)  $CH = d$  ба үүний адилаар  $ACH$  гурвалжны талуудыг олбол  $AC = 9$ ,  $AH = 8$  болно. Иймд талбай  $S_{ACH} = ef\sqrt{5}$  болно. (3 оноо)

(3) Параллелепипедийн  $D$  оройгоос  $ACH$  гурвалжны хавтгай хүртэлх зай  $\frac{2}{5}\sqrt{gh}$  байна. (2 оноо)



2.3. Явган аялагчдын явсан замыг дөрвөн завсарт бүлэглэж, гистограммаар харуулав.

- (1) 3 км-ээс 5 км явсан аялагчдын тоо  $\boxed{a}$  байна.  
Нийт  $\boxed{bc}$  хүн аялалд оролцжээ. (2 оноо)
- (2) Аялагчдын явсан замын дундаж  $\frac{\boxed{de}}{2}$  км. (2 оноо)
- (3) Стандарт хазайлт  $C.X = \frac{1}{2}\sqrt{\boxed{fg}}$  байна. (3 оноо)



2.4.  $f(x) = \frac{1}{2}|x^2 - 9x + 8|$  функцийн график ба түүний (4, 6) цэгт татсан шүргэгч шулуун  $l$ -ээр хүрээлэгдэх дүрсийн талбайг олжэ.

- (1)  $|x^2 - 9x + 8| = \begin{cases} (x-1)(x-8), & x \leq \boxed{a} \text{ эсвэл } x \geq \boxed{b} \\ -(x-1)(x-8), & \boxed{a} < x < \boxed{b} \end{cases}$   
тул  $f(x)$  функцийн графикийг тоймлон зурвал :  
(1 оноо)
- (2) Шүргэгч  $l$  шулууны тэгшитгэл  $y = \frac{x+\boxed{c}}{2}$  тул түүний графикийг огтлох  $A, B$  цэгүүдийн  $x$  координат нь харгалзан  $\boxed{d}, \boxed{1e}$  байна. (4 оноо)
- (3) Иймд олох талбай  $\frac{\boxed{fgh}}{6}$  болно. (2 оноо)

