

**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

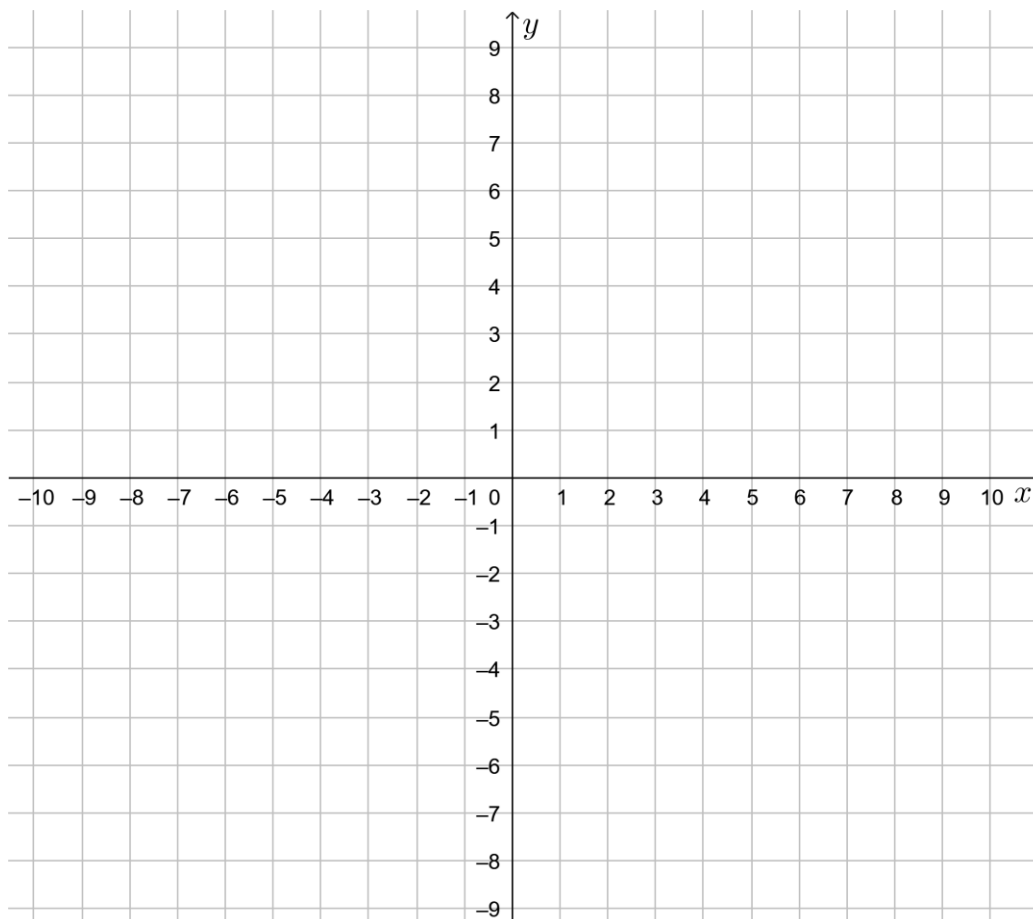
$x$	$x_1$	$x_2$	$\dots$	$x_n$
$P(X = x)$	$p_1$	$p_2$	$\dots$	$p_n$

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. 2418    B. 5834    C. 6430    D. 4862    E. 1356

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

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

3.  $\frac{4}{9}x + 1\frac{5}{6} = 2$  тэгшитгэл бод.

- A.  $-2\frac{5}{8}$     B.  $\frac{5}{8}$     C.  $\frac{3}{8}$     D.  $2\frac{5}{8}$     E.  $4\frac{1}{24}$

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

- A. 4    B.  $2^{\frac{5}{3}}$     C.  $2^{\frac{3}{8}}$     D.  $2^{\frac{11}{3}}$     E. 8

5. Зурагт үзүүлсэн  $O$  цэгт төвтэй тойргийн шүргэгч  $BA$  бөгөөд  $BO$  хэрчим тойргийг  $C$  цэгт огтлов. Хэрэв  $\angle AOB = 70^\circ$  бол  $\angle BAC$  өнцгийг ол.

- A.  $35^\circ$     B.  $20^\circ$     C.  $30^\circ$     D.  $55^\circ$     E.  $70^\circ$

6. 2 улаан, 3 цагаан, 4 хөх өнгийн бөмбөгнүүдээс өнгө нь ялгаатай 2 бөмбөгийг хэдэн янзаар сонгож болох вэ?

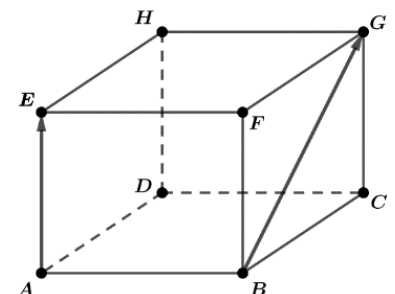
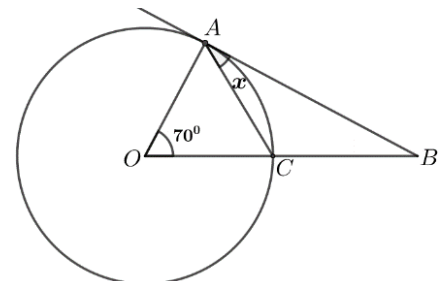
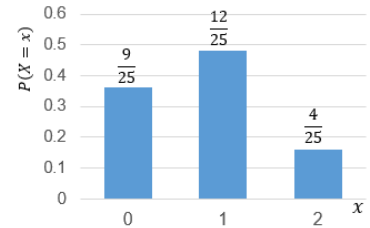
- A. 12    B. 24    C. 18    D. 26    E. 13

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

- A.  $\vec{AB}$     B.  $\vec{CB}$     C.  $\vec{EH}$     D.  $\vec{EG}$     E.  $\vec{BE}$

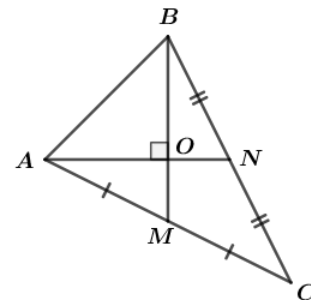
8.  $y = \ln 5x - 2x$  функцийн уламжлалыг ол.

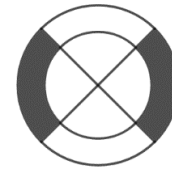
- A.  $\frac{5}{x} - 2$     B.  $\frac{1}{x} - 2$     C.  $\frac{1}{5x} - 2x$     D.  $\frac{1}{x} - 2x$     E.  $\frac{1}{5x} - 2$



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

9. Химийн лабораторт байгаа нэг ширхэг бодисын жин  $5 \cdot 10^{-7}$  мг бол 3000 ширхэг ийм бодисын нийт жинг олоорой.  
 А. 0.15 мг В. 0.015 мг С. 1.5 мг D. 0.0015 мг E. 15 мг
10.  $360$  -ын  $\frac{5}{24}$  хэсэг нь  $x$  тооны  $\frac{5}{8}$  -тай тэнцүү бол  $x$  тоог олоорой.  
 А. 285 В.  $46\frac{7}{8}$  С.  $\frac{1}{120}$  D. 200 E. 120
11.  $\frac{x^2+3x}{x^2-4} \cdot \frac{x+2}{x} - \frac{x+3}{2x-4}$  илэрхийллийг хялбарчил.  
 А.  $\frac{x+3}{2(x-2)}$  В.  $\frac{x+9}{2(x-2)}$  С.  $\frac{x+1}{x-2}$  D.  $\frac{6}{-x+2}$  E.  $\frac{2x+3}{-2(x-2)}$
12. Зурагт өгсөн  $ABC$  гурвалжны  $AN = 9$ ,  $BM = 12$  байх медианууд перпендикуляр ба  $O$  цэгт огтлолцох бол  $ONCM$  дөрвөн өнцөгтийн талбайг ол.  
 А. 24 В. 18 С. 28.8 D. 13.5 E. 27
13.  $\operatorname{tg} \alpha = -1$ ,  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  бол  $\cos \alpha$  -ийн утгыг ол.  
 А.  $\frac{1}{2}$  В.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  С.  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$  D.  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$  E.  $-\frac{1}{2}$
14. Координатын хавтгайд  $A(-5, -2)$ ,  $B(5, 4)$ ,  $C(2, a)$  гурван цэг нэг шулуун дээр байх бол  $a$  тоог ол.  
 А. 2.18 В. 2.25 С. 2.6 D. 2.2 E. 2.3
15.  $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt{3x+1}}$  тодорхой интеграл бод.  
 А.  $\frac{3}{10}$  В. 6 С.  $\frac{1}{2}$  D. 26 E. 2
16.  $z^2 + 4z + 40 = 0$  ба хуурмаг хэсэг нь эерэг байх  $z$  комплекс тоог ол.  
 А.  $-2 + 6i$  В.  $\pm 2 + 6i$  С.  $-2 \pm 6i$   
 D.  $2 - 6i$  E.  $2 + 6i$
17.  $X$  санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын тархалтыг хүснэгтээр харуулав. Математик дундаж  $E(X) = 1.2$  бол  $p_1, p_2$  магадлалын хувьд аль хамаарал үнэн бэ?
- |            |       |       |
|------------|-------|-------|
| $x$        | 1     | 2     |
| $P(X = x)$ | $p_1$ | $p_2$ |
- А.  $p_1 - p_2 = 0.6$  В.  $p_1 < p_2$  С.  $p_2 - p_1 = 0.4$   
 D.  $p_2 = 4p_1$  E.  $p_1 \cdot p_2 = 1$





18. Нэг цэгт төвтэй 4 ба 6 радиустай хоёр дугуйг дөрвөн тэнцүү хуваах диаметр татаж, хуваагдсан зарим хэсгийг будав. Том дугуйгаас санамсаргүй сонгосон цэг будсан хэсэгт байх магадлалыг ол.

A.  $\frac{5}{36}$     B.  $\frac{5}{9}$     C.  $\frac{5}{18}$     D.  $\frac{1}{4}$     E.  $\frac{1}{6}$

19.  $\frac{dy}{dx} = \sin x - \sin 3x$  байх  $M\left(\frac{\pi}{3}, -\frac{1}{3}\right)$  цэгийг дайрах муруйг олоорой.

A.  $y = -\frac{\cos 3x}{3} + \cos x - \frac{7}{6}$     B.  $y = \frac{\cos 3x}{3} - \cos x + \frac{1}{2}$

C.  $y = \frac{\cos 3x}{3} - \cos x - \frac{1}{2}$     D.  $y = -\frac{\cos 3x}{3} + \cos x - \frac{5}{6}$

E.  $y = -\frac{\cos 3x}{3} - \cos x - \frac{1}{6}$

20. Барааны үнэ байгаа үнээсээ хоёр удаа дараалан тэнцүү хэдэн хувиар өсөхөд анхны үнээс 12.36% -иар өссөн байх вэ?

A. 6.18%    B. 6%    C. 6.2%    D. 6.25%    E. 5%

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

A.  $]-\infty, 0]$     B.  $]-\infty, 2]$     C.  $]0, 3[$

D.  $]0, 2]$     E.  $]-\infty, 0[ \cup ]2, 3[$

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

A.  $\frac{7}{12}$     B.  $\frac{4}{9}$     C.  $\frac{11}{18}$     D.  $\frac{7}{18}$     E.  $\frac{5}{12}$

23.  $y = \frac{cx+3}{x+b}$  функцийн график нь (1, 2) цэгийг дайрах ба хэвтээ асимптот нь  $y = 3$  шулуун бол босоо асимптотыг ол.

A.  $x = 3$     B.  $x = 2$     C.  $x = -3$

D.  $x = -2$     E.  $x = -1$

24.  $\log_2(3 - 2x) + \log_2 x = 0$  тэгшитгэлийн шийдүүдийн нийлбэрийг ол.

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

25. Конусын байгуулагч суурийн хавтгайтай үүсгэх өнцгийн синус  $\frac{12}{13}$  байв. Конусын суурийн радиус 5 бол хажуу гадаргуун талбайг ол.

A.  $65\pi$     B.  $100\pi$     C.  $85\pi$     D.  $60\pi$     E.  $90\pi$



26.  $P(x) = 2x^3 + 11x^2 + 15x - 4$  олон гишүүнтийг  $(x + 3)^2$  олон гишүүнтэд хуваахад гарах үлдэгдлийг олоорой.

- A.  $-3x + 5$       B.  $9x + 5$       C.  $3x + 5$   
D.  $-9x + 5$       E.  $9x + 23$

27.  $x^2 + y^2 = 4$  тойргийн цэгүүдээс  $A(4, 3)$  цэгт хамгийн ойрхон байх цэгийн  $x$  координатыг ол.

- A. 1.5      B. 1.7      C. 1.65      D. 1.6      E. 1.75

28. Зөвхөн 1, 2, 3 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. 78      B. 81      C. 36      D. 18      E. 54

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

29. 3 ба 8-ын алинд ч хуваагддаггүй 100-аас хэтрэхгүй натурал тоонуудын нийлбэрийг ол.

- A. 2983      B. 2764      C. 2743      D. 2503      E. 4810

30.  $(1 - 4x)^3 \cdot (1 + x)^5$  биномын задаргааны үржвэрийн  $x^2$ -ын өмнөх коэффициентийг ол.

- A. -2      B. -50      C. 58      D. -12      E. -60

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 дагуу**  $90^\circ$  эргүүлэх хувиргалтын матрицыг ол.

- A.  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$       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 огтолно. Хэрэв  $AM = 5$ ,  $BM = 3$  ба  $AN = 4$  бол  $AC$  талын уртыг ол.

- A. 6      B. 8      C. 9      D. 10      E. 11

34.  $f(x)$  функцийн уламжлал болох  $f'(x)$  функцийн график нь зурагт үзүүлсэн парабол байв. Хэрэв  $f(0) = -4$  бол  $f(x)$  функцийн максимум утгыг олоорой.

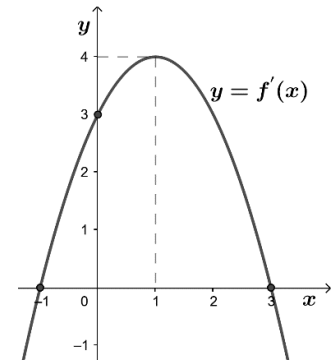
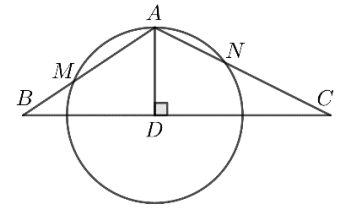
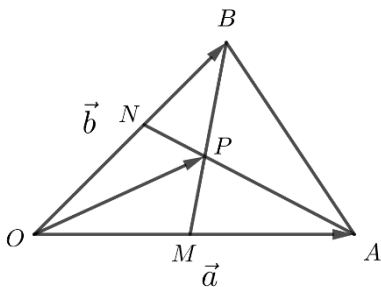
- A.  $-5\frac{2}{3}$       B. 4      C. 3      D. 9      E. 5

35.  $A = \begin{pmatrix} x & -3 \\ 1 & y \end{pmatrix}$  матрицын урвуу  $A^{-1}$  ба  $E$  нь нэгж матриц байв. Хэрэв  $A - 3A^{-1} = 5E$  нөхцөл биелэх бол  $x^2 + y^2$ -ийн утгыг ол.

- A. 37      B. 13      C. 26      D. 25      E. 34

36.  $OAB$  гурвалжны  $OB$  тал дээр  $ON:NB = 3:2$  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.  $\frac{2}{7}\vec{a} + \frac{3}{7}\vec{b}$       B.  $\frac{3}{5}\vec{a} + \frac{2}{5}\vec{b}$       C.  $\frac{3}{7}\vec{a} + \frac{4}{7}\vec{b}$   
 D.  $\frac{2}{5}\vec{a} + \frac{3}{5}\vec{b}$       E.  $\frac{1}{5}\vec{a} + \frac{2}{5}\vec{b}$



### Хоёрдугаар хэсэг. НӨХӨХ ДААЛГАВАР

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

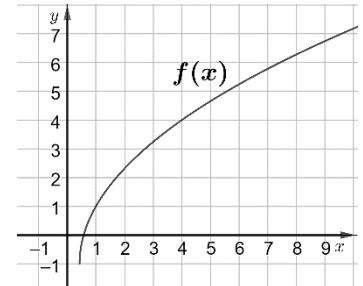
#### Хоёрдугаар хэсгийн бодлого бүр 7 оноотой.

2.1.  $f(x) = \sqrt{7x-3} - 1$  функц өгөв.

(1)  $f(x)$  функцийн тодорхойлогдох муж  $x \geq \frac{a}{b}$ , утгын муж  $[-c, +\infty[$  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)



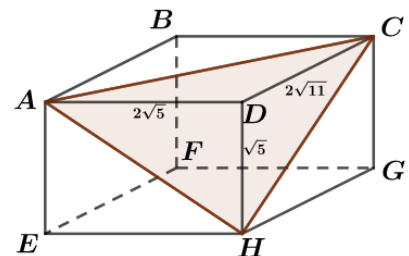
2.2.  $AD = 2\sqrt{5}$ ,  $DC = 2\sqrt{11}$ ,  $DH = \sqrt{5}$  байх  $ABCDEFGH$  тэгш өнцөгт параллелепипедийн  $D$  оройгоос  $ACH$  гурвалжны хавтгай хүртэлх зайг олж өг.

(1)  $ADH$  гурвалжны талбай  $S_{ADH} = a$ ,  $ADHC$  пирамидын эзлэхүүн  $V_{ADHC} = \frac{10}{3} \sqrt{bc}$  болно. (2 оноо)

(2)  $AC = d$  ба үүний адилаар  $ACH$  гурвалжны талуудыг олбол  $CH = 7$ ,  $AH = 5$  болно. Иймд талбай  $S_{ACH} = ef\sqrt{3}$  болно. (3 оноо)

(3) Параллелепипедийн  $D$  оройгоос  $ACH$  гурвалжны хавтгай хүртэлх зай  $\frac{1}{3} \sqrt{gh}$  байна.

(2 оноо)

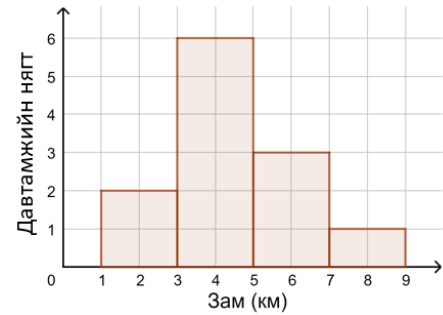


2.3. Явган аялагчдын явсан замыг дөрвөн завсарт бүлэглэж, гистограммаар харуулав.

(1) 5 км-ээс 7 км явсан аялагчдын тоо  $\boxed{a}$  байна. Нийт  $\boxed{bc}$  хүн аялалд оролцжээ. (2 оноо)

(2) Аялагчдын явсан замын дундаж  $\frac{\boxed{d}}{\boxed{e}}$  км. (2 оноо)

(3) Стандарт хазайлт  $S.X = \frac{1}{2}\sqrt{\boxed{fg}}$  байна. (3 оноо)



2.4.  $f(x) = \frac{1}{2}|x^2 - 7x|$  функцийн график ба түүний (3, 6) цэгт татсан шүргэгч шулуун

$l$ -ээр хүрээлэгдэх дүрсийн талбайг олжэ.

(1)  $|x^2 - 7x| = \begin{cases} x(x-7), & x \leq \boxed{a} \text{ эсвэл } x \geq \boxed{b} \\ -x(x-7), & \boxed{a} < x < \boxed{b} \end{cases}$  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  $-\boxed{d}, \boxed{e}$  байна. (4 оноо)

(3) Иймд олох талбай  $\frac{\boxed{fgh}}{6}$  болно. (2 оноо)

