

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

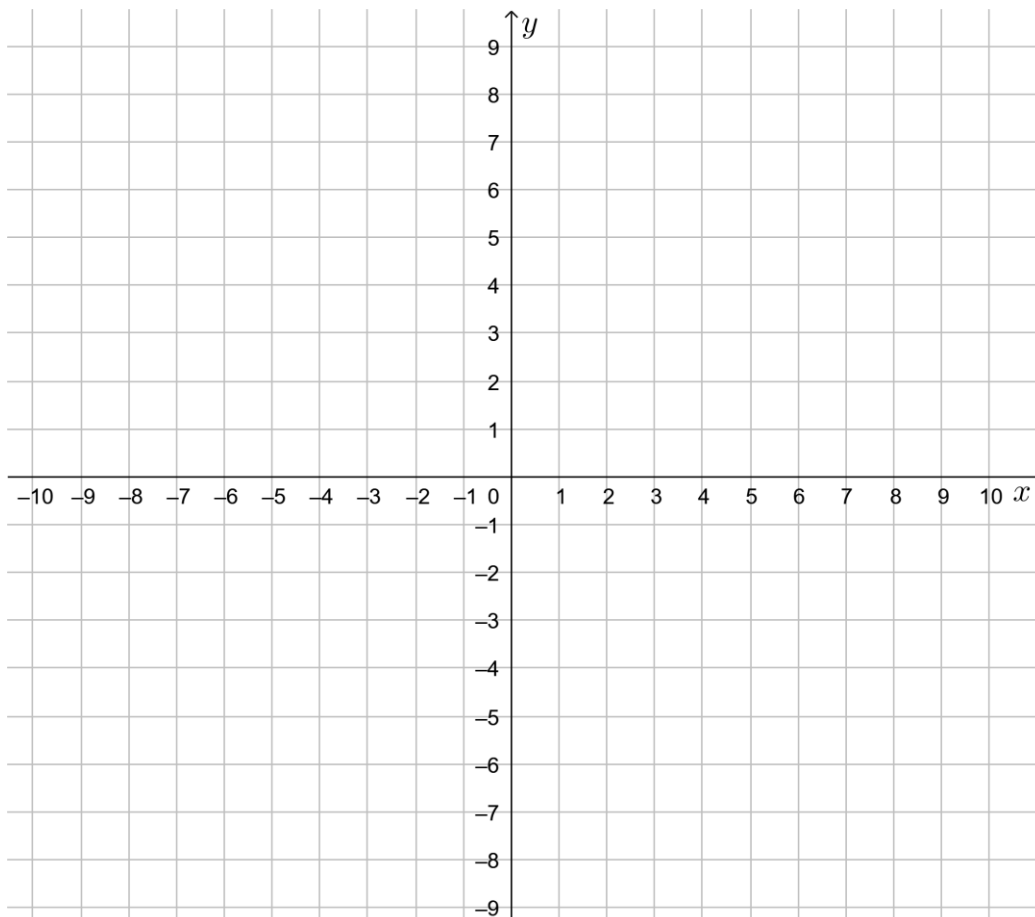
бол математик дундаж $E(X) = x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + \dots + x_n \cdot p_n$ байна.

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

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!

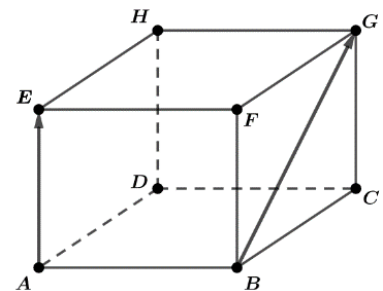
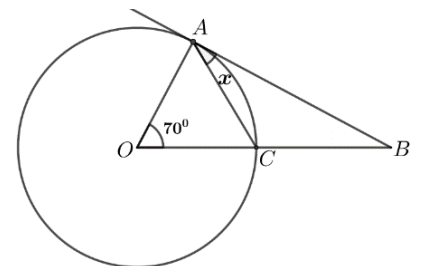
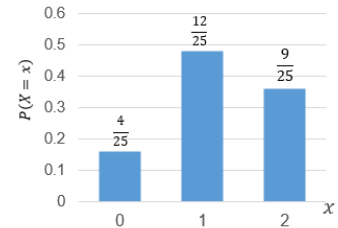


Нэгдүгээр хэсэг. СОНГОХ ДААЛГАВАР

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.

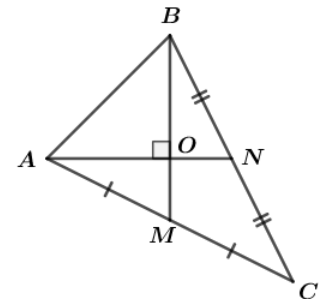
Бодлого 1-ээс 8 тус бүр 1 оноотой.

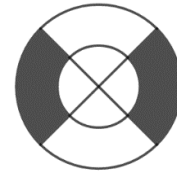
- 4-т хуваагдах тоог олоорой.
A. 5834 B. 1356 C. 6430 D. 4862 E. 2418
- Нэг шагайг 2 удаа орхиход ямаа буусан тоог X санамсаргүй хувьсагчаар сонгож, магадлалын тархалтыг баганан диаграммаар үзүүлэв. $P(X \geq 1)$ магадлалыг ол.
A. $\frac{9}{25}$ B. $\frac{12}{25}$ C. $\frac{21}{25}$ D. $\frac{16}{25}$ E. $\frac{4}{25}$
- $\frac{4}{9}x + 1\frac{5}{6} = 2$ тэгшитгэл бод.
A. $2\frac{5}{8}$ B. $\frac{5}{8}$ C. $-2\frac{5}{8}$ D. $\frac{3}{8}$ E. $4\frac{1}{24}$
- 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
- 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. 20° B. 35° C. 30° D. 55° E. 70°
- 2 улаан, 3 цагаан, 5 хөх өнгийн бөмбөгнүүдээс өнгө нь ялгаатай 2 бөмбөгийг хэдэн янзаар сонгож болох вэ?
A. 31 B. 30 C. 20 D. 15 E. 21
- Зурагт өгсөн параллелепипедээс $\vec{BG} - \vec{AE}$ ялгавар вектортой тэнцүү векторыг ол.
A. \vec{EH} B. \vec{CB} C. \vec{AB} D. \vec{EG} E. \vec{BE}
- $y = \ln 3x - 4x$ функцийн уламжлалыг ол.
A. $\frac{1}{3x} - 4$ B. $\frac{3}{x} - 4$ C. $\frac{1}{3x} - 4x$ D. $\frac{1}{x} - 4x$ E. $\frac{1}{x} - 4$



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. 540-ын $\frac{5}{36}$ хэсэг нь x тооны $\frac{5}{12}$ -тай тэнцүү бол x тоог олоорой.
 А. $\frac{1}{180}$ В. $31\frac{1}{4}$ С. 180 D. $128\frac{4}{7}$ E. 285
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 $AN = 12$, $BM = 15$ байх медианууд перпендикуляр ба O цэгт огтлолцох бол $ONCM$ дөрвөн өнцөгтийн талбайг ол.
 А. 40 В. 30 С. 22.5 D. 48 E. 45
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. $\frac{1}{2}$ 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. 1.85 В. 1.75 С. 1.9 D. 1.8 E. 1.76
15. $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt{3x+1}}$ тодорхой интеграл бод.
 А. $\frac{1}{2}$ В. 6 С. 2 D. 26 E. $\frac{3}{10}$
16. $z^2 + 6z + 34 = 0$ ба хуурмаг хэсэг нь эерэг байх z комплекс тоог ол.
 А. $\pm 3 + 5i$ В. $-3 + 5i$ С. $-3 \pm 5i$
 D. $3 - 5i$ E. $3 + 5i$
17. X санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын тархалтыг хүснэгтээр харуулав. Математик дундаж $E(X) = 1.2$ бол p_1 , p_2 магадлалын хувьд аль хамаарал үнэн бэ?
- | | | |
|------------|-------|-------|
| x | 1 | 2 |
| $P(X = x)$ | p_1 | p_2 |
- А. $p_2 - p_1 = 0.4$ В. $p_1 < p_2$ С. $p_1 - p_2 = 0.6$
 D. $p_2 = 4p_1$ 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. $\frac{7}{9}$ B. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{3}{16}$ D. $\frac{3}{8}$ E. $\frac{1}{4}$

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

- A. $y = -\frac{\cos 3x}{3} - \cos x - \frac{1}{6}$ B. $y = -\frac{\cos 3x}{3} + \cos x - \frac{7}{6}$
 C. $y = \frac{\cos 3x}{3} - \cos x - \frac{1}{2}$ D. $y = -\frac{\cos 3x}{3} + \cos x - \frac{5}{6}$
 E. $y = \frac{\cos 3x}{3} - \cos x + \frac{1}{2}$

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

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

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

- A. $]0, 2]$ B. $] -\infty, 2]$ C. $]0, 3[$
 D. $] -\infty, 0]$ 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 3-т хуваагдах магадлалыг ол.

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

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. $x = -2$
 D. $x = 3$ E. $x = -1$

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

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

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

- A. 85π B. 100π C. 65π D. 60π E. 90π



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

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

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. 54 B. 81 C. 36 D. 18 E. 78

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

- A. -18 B. -22 C. -20 D. -8 E. -30

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. $\frac{e^{2x}}{2(e^x - x)} + C$

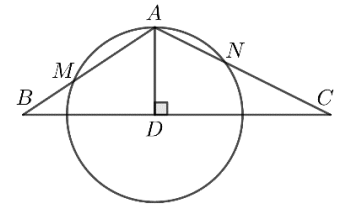
32. Дүрсийг $y = x$ шулууны хувьд тэгш хэмтэй хувиргаад, дараа нь координатын эхийн хувьд **цагийн зүүний эсрэг** 90° эргүүлэх хувиргалтын матрицыг ол.

- 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. $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$



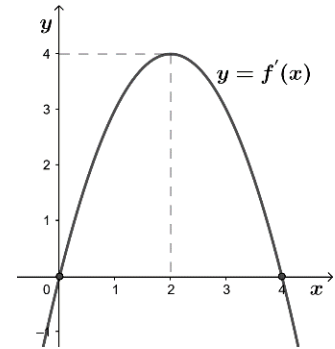
33. AD өндөртэй ABC гурвалжин өгөв. D цэгт төвтэй DA радиустай тойрог гурвалжны AB ба AC талыг харгалзан M, N цэгээр огтолно. Хэрэв $AM = 5$, $BM = 3$ ба $AN = 4$ бол AC талын уртыг ол.

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



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

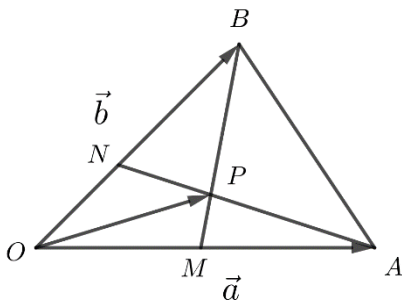


35. $A = \begin{pmatrix} x & -3 \\ 1 & y \end{pmatrix}$ матрицын урвуу A^{-1} ба E нь нэгж матриц байв. Хэрэв $A - 3A^{-1} = 5E$ нөхцөл биелэх бол $x^2 + y^2$ -ийн утгыг ол.

- A. 34 B. 13 C. 26 D. 25 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. $\frac{3}{8}\vec{a} + \frac{1}{4}\vec{b}$ 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. $\frac{5}{7}\vec{a} + \frac{6}{35}\vec{b}$



Хоёрдугаар хэсэг. НӨХӨХ ДААЛГАВАР

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

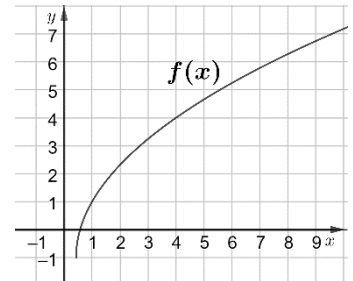
Хоёрдугаар хэсгийн бодлого бүр 7 оноотой.

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)

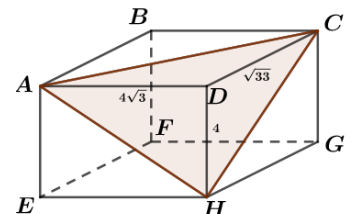


2.2. $AD = 4\sqrt{3}$, $DC = \sqrt{33}$, $DH = 4$ байх $ABCDEFGH$ тэгш өнцөгт параллелепипедийн D оройгоос ACH гурвалжны хавтгай хүртэлх зайг олъё.

(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)



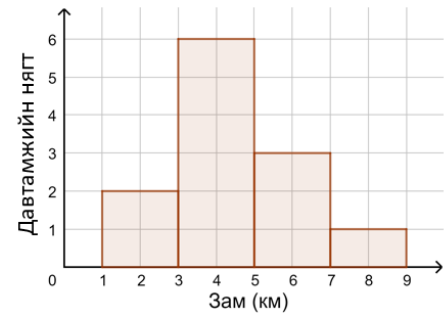
2.3. Явган аялагчдын явсан замыг дөрвөн завсарт бүлэглэж, гистограммаар харуулав.

(1) 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 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 олъя.

$$(1) |x^2 - 9x + 8| = \begin{cases} (x-1)(x-8), & x \leq \boxed{a} \text{ эсвэл } x \geq \boxed{b} \\ -(x-1)(x-8), & \boxed{a} < x < \boxed{b} \end{cases}$$

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)

