

Даалгаварт хэрэглэгдэх зарим томьёо

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

математик дундаж нь $E(X) = x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + \dots + x_n \cdot p_n$,

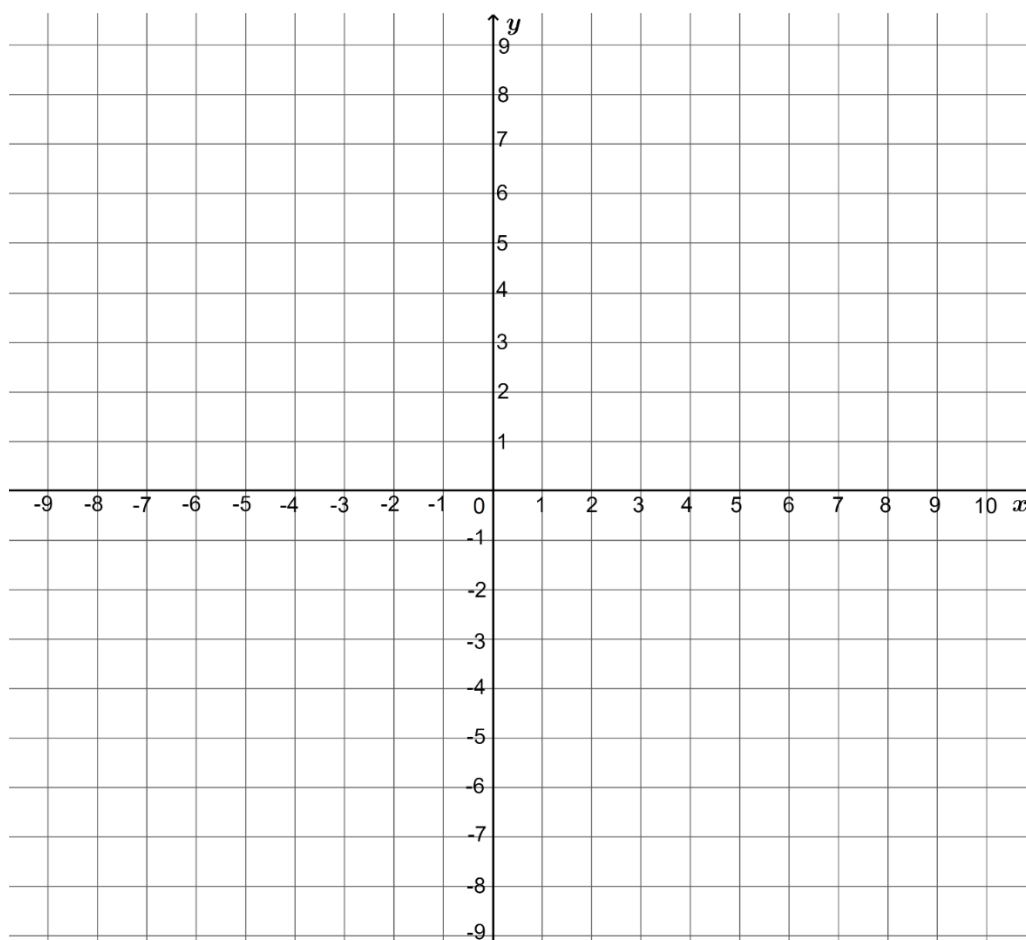
дисперс нь $Var(X) = E(X^2) - (E(X))^2$ байна. Энд

$$E(X^2) = x_1^2 \cdot p_1 + x_2^2 \cdot p_2 + \dots + x_n^2 \cdot p_n$$

2. Хоёр векторын хоорондох өнцөг α бол скаляр үржвэр: $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \alpha$.
3. $f(x) = ax^2 + bx + c$ парабол ба L шулуун α, β абсцисстай цэгүүдэд огтлолцдог бол эдгээрээр хашигдсан дүрсийн талбай $S = \frac{|a|(\beta - \alpha)^3}{6}$ байна. (Энд $\alpha < \beta$)
4. Бүтэн магадлалын томьёо: $A \subseteq B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_n$ ба $B_i \cap B_j = \emptyset, i \neq j$ бол
- $$P(A) = P(A|B_1) \cdot P(B_1) + P(A|B_2) \cdot P(B_2) + \dots + P(A|B_n) \cdot P(B_n)$$
5. Байесын томьёо:

$$P(B_i|A) = \frac{P(A|B_i) \cdot P(B_i)}{P(A)}$$

Шаардлагатай бол координатын хавтгайг ашиглаарай.



Эрхэм шалгуулагч танд амжилт хүсье!

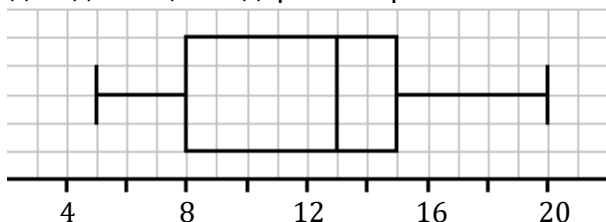


Нэгдүгээр хэсэг. СОНГОХ ДААЛГАВАР

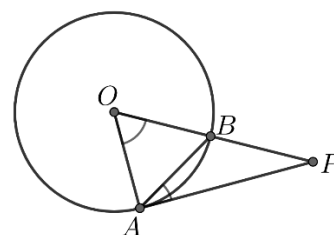
Санамж: Нэгдүгээр хэсгийн 36 сонгох даалгавар нь нийт 72 оноотой. Даалгавар тус бүр 5 сонгох хариулттай. Тэдгээрийн зөвхөн нэг зөв хариултыг сонгож, хариултын хуудсанд будаж тэмдэглээрэй. Зураг бодит хэмжээтэй биш байж болохыг анхаараарай.

Бодлого 1 - 8 тус бүр 1 оноотой.

- $(\sqrt[10]{y})^2 \times \frac{1}{y}$ илэрхийллийн утгыг олоорой.
A. $y^{-\frac{1}{6}}$ B. $y^{\frac{6}{5}}$ C. $y^{-\frac{4}{5}}$ D. $y^{\frac{2}{5}}$ E. y
- Дараах тоонуудаас хамгийн их тоог олоорой.
A. $-\sqrt{7} + 1$ B. $\sqrt{7} - 1$ C. $-\sqrt{7} - 1$
D. $\frac{1}{\sqrt{7}}$ E. $1^{\sqrt{7}+1}$
- $\int 3x^2 dx$ интегралыг бодоорой.
A. $\frac{3}{2}x^2 + C$ B. $\frac{2}{3}x^3 + C$ C. $6x + C$
D. $x^3 + C$ E. $3x^3 + C$
- $|5t - 3| = 7$ тэгшитгэлийн шийдүүдийн нийлбэрийг олоорой.
A. $1\frac{1}{5}$ B. $2\frac{4}{5}$ C. 4 D. 0 E. 2
- $C(8, 4, x)$, $D(4, y, 1)$ цэгүүд ба $\vec{b} = (-4, 6, 8)$ вектор өгөв. $\vec{CD} = \vec{b}$ байх x тоог олоорой.
A. 3.5 B. 7 C. 9 D. 4.5 E. -7
- Шатрын тэмцээнд 9 хүн оролцов. Оролцогч бүр бусад тоглогчтой яг нэг удаа тоглов. Нийт хэчнээн тоглолт болсон бэ?
A. 72 B. 36 C. 18 D. 54 E. 9
- Зурагт үзүүлсэн O цэгт төвтэй тойргийн шүргэгч PA бөгөөд PO хэрчим тойргийг B цэгт огтлов. Хэрэв $\angle PAB = 28^\circ$ бол $\angle AOB$ өнцгийн хэмжээг олоорой.
A. 76° B. 62° C. 60° D. 56° E. 42°
- Сурагчдын математикийн сорилоос авсан онооны мэдээллийг хайрцган диаграммаар харуулав. Квартил хоорондын далайцыг тодорхойлоорой.



- A. 15 B. 13 C. 5 D. 6 E. 7



Бодлого 9 - 28 тус бүр 2 оноотой.

9. $\sin 15^\circ = ?$

- A. $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$ B. $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)}{4}$ C. $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{4}$ D. $\frac{\sqrt{3}-1}{4}$ E. $\frac{\sqrt{3}+1}{4}$

10. Илэрхийллийг хялбарчлаарай.

$$\frac{m^2n + 2mn^2 + 4n^3}{m^2 + 4n^2} \div \frac{m^3 - 8n^3}{m^4 - 16n^4} =$$

- A. $m(m+2n)$ B. $n(m+2n)$ C. $\frac{n}{m+2n}$
 D. $\frac{m+2n}{m-2n}$ E. $\frac{n(m+2n)^3}{m^2+2mn+4n^2}$

11. $\frac{4-6i}{5+i}$ комплекс тооны модулыг олоорой.

- A. $\sqrt{2}$ B. $2\sqrt{2}$ C. 2 D. $\frac{2\sqrt{13}}{5}$ E. $\frac{2}{\sqrt{13}}$

12. Баяр шулуун замаар $2\frac{1}{3}$ км/ц хурдтай алхаж байв. Түүний араас Болд 3.25 км/ц хурдтай явжээ. Хэрэв тэдний хооронд $4\frac{2}{5}$ км зай байсан бол Болд хэдэн цагийн дараа Баярыг гүйцэх вэ?

- A. 3.4 цаг B. 3.6 цаг C. 4.8 цаг
 D. 5.2 цаг E. 4 цаг

13. Арифметик прогрессын $a_1 = \log_4 9$; $a_6 = \log_4 576$ бол ялгаврыг олоорой.

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

14. Өдөрт хэдэн цаг зурагт үздэг талаар нь 20 хүнээс судалгаа авчээ. Судалгааны үр дүнг дараах хүснэгтэд үзүүлэв. Дунджаар нэг хүн хэдэн цаг зурагт үзсэн байна вэ?

Зурагт үзсэн цаг	$0 \leq x < 5$	$5 \leq x < 10$	$10 \leq x < 15$
Хүний тоо	4	13	3

- A. 10 B. 7.5 C. 6.25 D. 7.25 E. 6.75

15. $x = 3t^2 + 4t$, $y = t^3 + t^2$ параметрт тэгшитгэлээр өгсөн функцийг уламжлал аль нь вэ?

- A. $3t^2 + 2t$ B. $6t + 4$ C. $\frac{t^2+t}{3t+4}$ D. $\frac{2}{t}$ E. $\frac{t}{2}$

16. $O(7, p)$ цэгт төвтэй $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ тойрог дээр $A(2, 3)$, $B(0, 7)$ цэгүүд оршдог бол b – ийн утгыг олоорой.

- A. 8 B. 7 C. $\frac{15}{2}$ D. $\frac{13}{2}$ E. 6

17. Хэрэв $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{5x}}$ ба $f(5) = 0$ байдаг бол $f(45) = ?$

- A. -4 B. 4 C. $\frac{1}{15}$ D. 6 E. -6



18. 15.6 м олсыг I хэсгийн урт нь II хэсгийн урттай 6:5 харьцаатай, II хэсэг нь III хэсэгтэй 1:3 харьцаатай байхаар 3 хуваав. Хамгийн урт хэсгийн уртыг олоорой.
 A. 16 м B. 12 м C. 9 м D. $8\frac{3}{11}$ м E. 6.6 м

19. $\frac{dy}{dx} = \frac{2x}{y}$ дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий шийдийг олоорой.
 A. $y = x + C$ B. $y^2 = 2x^2 + C$ C. $y = -x + C$
 D. $y = 2x + C$ E. $y^2 = x^2 + C$

20. X санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын тархалтыг хүснэгтээр өгөв. Хэрэв математик дундаж $E(X) = 2.4$ бол a – ийн утгыг олоорой.

x	2	3	4
$P(X = x)$	a	b	0.1

- A. 0.7 B. 0.8 C. 0.6 D. 0.5 E. 0.4
21. $y - 4 = \cos(2x)$ функцийн хувьд дараах дүгнэлтүүдээс аль аль нь үнэн бэ?
 1. Функци π үетэй.
 2. $3 \leq y \leq 5$ утга авна.
 3. График нь $(0, 0)$ цэгийн хувьд тэгш хэмтэй.
 4. $y = \cos(2x)$ функцийн графикийг $(4, 0)$ чиглэлээр зөөхөд график нь гарна.

A. 1, 2, 3 B. 1, 2, 4 C. 3, 4 D. 1, 2 E. 2, 3

22. $P(x) = 11x^8 + x^7 + 5x^6 + 3x$ олон гишүүнтийг $Q(x)$ олон гишүүнтэд хуваахад $(x + 1)$ ноогдож c үлдэгдэл өгдөг бол $Q(x)$ олон гишүүнтийн коэффициентүүдийн нийлбэрийг олоорой.
 A. 16 B. 10 C. 8 D. 6 E. 4

23. $O(0, 0)$ цэгт төвтэй, **цагийн зүүний эсрэг** 90° эргүүлэлтийг A хувиргалт, $y = -x$ шулууны хувь дахь тэгш хэмийг B хувиргалт гээ. Тэгвэл A ба B дараалсан хувиргалтын матрицыг олоорой.

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

24. $n > 0$ бодит тоо. $|x - 2| \leq n$ тэнцэтгэл бишийн шийдийн олонлогийг A , $x^2 - 3x - 40 \leq 0$ тэнцэтгэл бишийн шийдийн олонлогийг B гээ. $A \subset B$ бол n – ийн авч болох бүх утгыг олоорой.

A. $]0; 7]$ B. $]0; 6]$ C. $[3; 6]$
 D. $[-5; 8]$ E. $] -\infty; 6]$



25. $\operatorname{tg}\left(\frac{1}{2}\arcsin\left(\frac{5}{13}\right)\right)$ утгыг тооцоолоорой.
- A. $\frac{5}{26}$ B. $\frac{1}{13}$ C. $\frac{5}{13}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{5}$ E. $\frac{1}{5}$
26. $f(x) = \ln(2x + 1)$ функцийн графикийн $x = 3$ цэг дээрх шүргэгч шулууны налалтыг олоорой.
- A. $\frac{2}{5}$ B. $\frac{1}{7}$ C. $\frac{2}{7}$ D. $\frac{e}{2}$ E. e
27. Зэс ба төмрийн 64 кг хайлшинд 16 кг төмөр нэмэхэд зэсийн эзлэх хувь нь 12.5 – аар багассан бол хайлшинд хэдэн килограмм зэс байсан бэ?
- A. 40 кг B. 48 кг C. 32 кг D. 50 кг E. 56 кг
28. X дискрет санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын тархалтыг хүснэгтээр өгөв. X – ийн дисперсийг олоорой.
- | | | | |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| x | 0 | 1 | 2 |
| $P(X = x)$ | $\frac{1}{7}$ | $\frac{4}{7}$ | $\frac{2}{7}$ |
- A. $2\frac{5}{7}$ B. $1\frac{1}{7}$ C. $\frac{4}{7}$ D. $\frac{20}{49}$ E. $3\frac{2}{49}$

Бодлого 29 - 36 тус бүр 3 оноотой.

29. $\left(x^3 - \frac{1}{x^2}\right)^{10}$ бином задаргааны сул гишүүнийг олоорой.
- A. -210 B. 210 C. 252 D. -252 E. 120
30. $\begin{cases} y - x - k = 0 \\ x^2 + y^2 - 16 = 0 \end{cases}$ систем дэх шулуун ба муруй яг 1 ерөнхий цэгтэй байх k параметрын бүх утгыг олоорой.
- A. ± 16 B. $\pm 8\sqrt{2}$ C. $\pm 4\sqrt{2}$ D. $6\sqrt{2}$ E. $\sqrt{6}$
31. $M(0,0,0)$, $N(6,0,0)$, $P(6,4,0)$, $Q(0,4,0)$ тэгш өнцөгт суурьтай $SMNPQ$ дөрвөн өнцөгт пирамидын оройн цэг $S(2,2,4)$ байв. PQS хавтгайн тэгшитгэл $ax + by + cz - 8 = 0$ бол $a + b + c$ нийлбэрийг олоорой.
- A. 8 B. $-2\frac{1}{2}$ C. $2\frac{1}{2}$ D. 3 E. -3
32. Мужааны ажлын бүтээмж нь хугацаанаас хамаарч $E(t) = 0.5\left(12 + te^{-\frac{2t}{13}}\right)$ хуулиар өөрчлөгдөж байв. Мужаан 24 цагийн турш тасралтгүй ажилласан бол хугацааны аль агшинд хамгийн өндөр бүтээмжтэй байсан бэ?
- A. $t = 4.5$ B. $t = 8$ C. $t = 13$
D. $t = 6.5$ E. $t = 20$
33. $A = \begin{pmatrix} x & -3 \\ -4 & y \end{pmatrix}$ матрицын урвуу A^{-1} ба E нь нэгж матриц байв. Хэрэв $A - 6A^{-1} = 5E$ нөхцөл биелэх бол $x^2 + y^2 = ?$
- A. 4 B. 13 C. 18 D. 26 E. 17

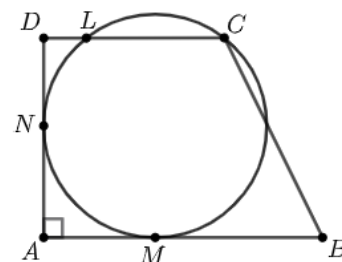


34. Хүний цусанд агуулагдах нэгэн төрлийн эмийн хэмжээ V нь t хугацаанаас хамаарч $\frac{dV}{dt} = -0.25V$ экспоненциал хуулиар өөрчлөгддөг. Анх өвчтөнд 500 мг эмийг судсаар тарьсан бол 4 цагийн дараа цусанд агуулагдах эмийн хэмжээг олоорой.

- A. $\frac{500}{e}$ мг B. $\frac{0.25}{e^4} \times 10^3$ мг C. $\frac{500}{e^4}$ мг
D. $\frac{0.125 \times 10^3}{e^4}$ мг E. $\frac{500}{e^2}$ мг

35. Зурагт үзүүлсэн $ABCD$ тэгш өнцөгт трапецын AB талыг M цэгээр, AD талыг N цэгээр шүргэж, C оройг дайрсан, CD талыг L цэгт огтлох тойрог татжээ. Хэрэв трапецын сууриуд $AB:CD = 11:9$ харьцаатай, дундаж шугамын урт нь 20 см, $AD = 25$ см бол $AMLD$ дөрвөн өнцөгтийн талбайг олоорой.

- A. 525 см. кв B. 500 см. кв C. 162.5 см. кв
D. 275 см. кв E. 262.5 см. кв



36. $2\vec{c} + \vec{d}$ вектор нь $\vec{c} - 3\vec{d}$ вектортой перпендикуляр мөн $\vec{c} - 2\vec{d}$ вектор нь $\vec{c} + \vec{d}$ вектортой перпендикуляр байв. $\vec{c} \neq \vec{d}$ ба $\vec{c}, \vec{d}$ векторуудын хоорондох өнцөг φ бол $\cos \varphi$ утгыг олоорой.

- A. $\pm \frac{\sqrt{21}}{21}$ B. $-\frac{\sqrt{21}}{21}$ C. $\frac{\sqrt{21}}{21}$ D. $\frac{\sqrt{15}}{15}$ E. $\pm \frac{\sqrt{15}}{15}$



Хоёрдугаар хэсэг. НӨХӨХ ДААЛГАВАР

Санамж: Даалгавруудын хариултыг бөглөхдөө хариултын хуудасны 2-р хэсгийг бөглөх заавартай сайтар танилцаарай. Зураг бодит хэмжээтэй биш байж болохыг анхаараарай.

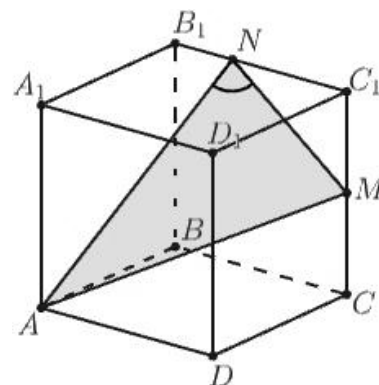
Хоёрдугаар хэсгийн бодлого бүр 7 оноотой.

2.1. $f(x) = \frac{4x-5}{x-2}$ функц авч үзье.

- (1) $f(x)$ функцийн тодорхойлогдох муж нь $x \neq [a]$ байна. (1 оноо)
- (2) $x \neq [a]$ үед $f(x)$ функцийн урвуу функцийг $f^{-1}(x)$ гэвэл $f(3) = [b]$, $f^{-1}([b]) = [c]$ байна. (2 оноо)
- (3) $f^{-1}(x) = \frac{[d]x-5}{x-4}$ тул $f(x)$ функцийн утгын муж нь $] - \infty; [e] \cup [e]; + \infty[$ байна. (2 оноо)
- (4) $f(x)$, $f^{-1}(x)$ функцийн графикуудын огтлолцох цэгүүдийн абсцисс нь $x = [f]$, $x = [g]$ байна. (Энд $[f] < [g]$) (2 оноо)

2.2. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ кубийн $B_1 C_1$ ирмэг дээр N цэгийг $2B_1 N = NC_1$ байхаар, CC_1 ирмэг дээр M цэгийг $C_1 M = MC$ байхаар авсан. Хэрэв $MN = 5$ бол

- (1) Кубийн ирмэгийн урт $[a]$ байна. (2 оноо)
- (2) AMN хавтгай ба кубийн огтлолцол гүдгэр $[b]$ өнцөгт дүрс үүснэ. (1 оноо)
- (3) Пифагорын теорем ашиглавал $AM = [c]$, $AN^2 = 4 \cdot [de]$ болно. (2 оноо)
- (4) Эндээс $\cos(\angle MNA) = \frac{\sqrt{[de]}}{[fg]}$ болно. (2 оноо)



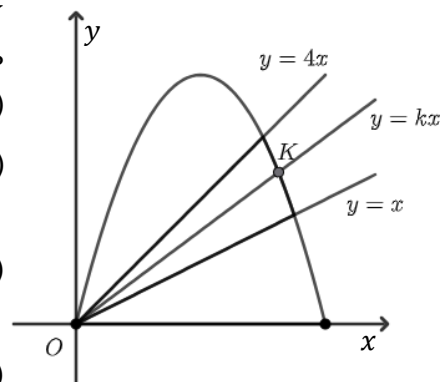
2.3. $y = 9x - 3x^2$ парабол ба $y = kx$ шулуунаар хашигдсан дүрсийн талбайг $S(k)$ гээ.

(1) Парабол болон $y = kx$ шулуун нь $O(0,0)$ ба K цэгүүдээр огтлолцох ба K цэгийн абсцисс нь $x = \boxed{a} - \frac{k}{3}$ байна. (1 оноо)

(2) Иймд $k < 9$ үед $S(k) = \frac{(9-k)^3}{\boxed{bc}}$ байна. (3 оноо)

(3) Парабол болон Ox тэнхлэгээр хашигдсан дүрсийн талбай $\frac{\boxed{de}}{2}$ болно. (1 оноо)

(4) $y = x$, $y = 4x$ шулуунууд ба параболоор хашигдсан дүрсийн талбай $\frac{\boxed{fg}}{\boxed{h}}$ байна. (2 оноо)



2.4. Нийт бүтээгдэхүүний 55% – ийг I цех, үлдсэнийг II цех үйлдвэрлэдэг. I цехийн бүтээгдэхүүн гологдол байх магадлал 0.02, II цехийн бүтээгдэхүүн гологдол байх магадлал 0.03 байв. Бүтээгдэхүүн бүрийг сонгох магадлал ижил гэж үзвэл:

(1) Сонгосон бүтээгдэхүүн I цехийн бүтээгдэхүүн байх үзэгдлийг X_1 – ээр, II цехийн бүтээгдэхүүн байх үзэгдлийг X_2 – оор тэмдэглэвэл $P(X_2) = 0.\boxed{ab}$ байна. (2 оноо)

(2) Бүтээгдэхүүн гологдол байх үзэгдлийг A – аар тэмдэглэвэл $P(A) = \frac{\boxed{cd}}{2000}$ байна. (2 оноо)

(3) Сонгосон бүтээгдэхүүн гологдол бол тэр нь I цехийн бүтээгдэхүүн байх магадлал нь:

$$P(X_1|A) = \frac{P(A|X_1) \cdot P(X_1)}{P(A)} = \frac{\boxed{ef}}{\boxed{gh}}$$

байна.

(3 оноо)

Санамж: Хариугаа үл хураагдах бутархай хэлбэрээр бичээрэй.

