Par matemātikas centralizētā eksāmena formulu lapu

Pēdējo divu mācību gadu laikā matemātikas skolotāji ir izteikuši vairākus priekšlikumus matemātikas centralizētā eksāmena formulu lapas pilnveidošanai atbilstoši mācību priekšmeta *Matemātika* obligāti apgūstamajam saturam. 2011. gada 10. novembrī notikušajā matemātikas skolotāju metodisko apvienību vadītāju seminārā tā dalībnieki iepazinās ar formulu lapas jauno redakciju un vienprātīgi atbalstīja veiktās izmaiņas.

Formulu lapā veiktas izmaiņas atsevišķās sadaļās. Jaunajā redakcijā nav sadaļas *Kompleksie skaitļi*. Sadaļā *Trigonometrija* iekļauts trigonometriskais vienības riņķis un samazināts formulu skaits (nav iekļautas formulas funkciju reizinājuma pārveidošanai summā). No sadaļas *Vektori* izņemtas sakarības par vektoru skalāro reizinājumu, tā vietā ir sakarības par divu vektoru summu un starpību koordinātu formā. Sadaļas *Ievilkti un apvilkti četrstūri* un *Trijstūri* papildinātas ar zīmējumiem. Sadaļa *Pakāpju īpašības* papildināta ar sakarību par pakāpi, kuras kāpinātājs ir nulle.

Ieteikums mācību procesa laikā izmantot jauno formulu lapu, lai skolēni efektīvāk to izmantotu eksāmena darba laikā.

Formulas

(pieļaujamām burtu vērtībām)

Saīsinātās reizināšanas formulas

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

$$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$$

Kvadrāttrinoms

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

Kvadrātvienādojums

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0)$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -\dfrac{b}{a} \\ x_1 \cdot x_2 = \dfrac{c}{a} \end{cases}$$

Modulis

$$|a| = \begin{cases} a, \ ja \ a \geq 0 \\ -a, \ ja \ a < 0 \end{cases}$$

$$|a| \geq 0$$

$$|a + b| \leq |a| + |b|$$

Aritmētiskā progresija

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$$

$$a_k = \frac{a_{k+1} + a_{k-1}}{2}$$

Ģeometriskā progresija

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$$

$$S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$$

$$b_k^2 = b_{k-1} \cdot b_{k+1}$$

Bezgalīgi dilstoša ģeometriskā progresija

$$|q| < 1$$

$$S = \frac{b_1}{1 - q}$$

Pakāpju īpašības

$$a^0 = 1$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Sakņu īpašības

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$$

$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

$$\sqrt[n \cdot m]{a^{k \cdot m}} = \sqrt[n]{a^k}$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$$

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[k]{b} = \sqrt[n \cdot k]{a^k \cdot b^n}$$

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

Logaritmu īpašības

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a x^k = k \cdot \log_a x$$

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

$$\log_{a^k} x = \frac{1}{k} \log_a x$$

Kombinatorika

$$P_n = n!$$

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!} \qquad C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_n^m = C_n^{n-m} \qquad C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \ldots + C_n^{n-1} + C_n^n = 2^n$$

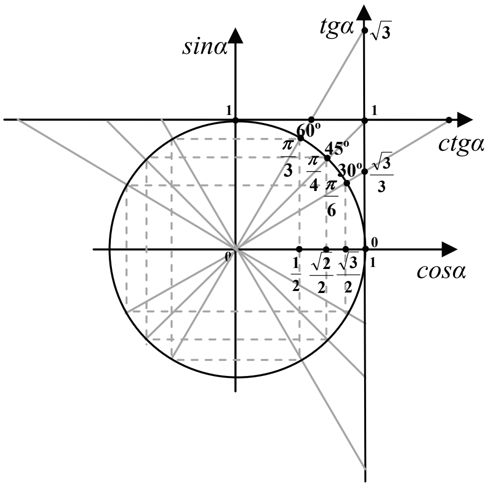
Varbūtību teorija

$P(A) = \dfrac{k}{n}$, kur k – labvēlīgo notikumu skaits, n – visu vienādi iespējamo notikumu skaits

$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$,
kur A,B – nesavienojami notikumi

$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$,
kur A,B – neatkarīgi notikumi

Trigonometrija



$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$tg\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \qquad ctg\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$$

$$1 + tg^2\alpha = \frac{1}{\cos^2\alpha}$$

$$1 + ctg^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha}$$

$$tg\alpha \cdot ctg\alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$

$$tg 2\alpha = \frac{2tg\alpha}{1 - tg^2\alpha}$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \cos\alpha\sin\beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha\cos\beta \mp \sin\alpha\sin\beta$$

$$tg(\alpha \pm \beta) = \frac{tg\alpha \pm tg\beta}{1 \mp tg\alpha \cdot tg\beta}$$

$$ctg(\alpha \pm \beta) = \frac{ctg\alpha \cdot ctg\beta \mp 1}{ctg\beta \pm ctg\alpha}$$

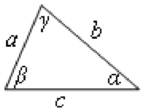
$$\sin\alpha \pm \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha \pm \beta}{2}\cos\frac{\alpha \mp \beta}{2}$$

$$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\frac{\alpha + \beta}{2}\cos\frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos\alpha - \cos\beta = -2\sin\frac{\alpha + \beta}{2}\sin\frac{\alpha - \beta}{2}$$

Trijstūris

a, *b*, *c* – malas, *α*, *β* ,*γ* – leņķi, *r* – ievilktās riņķa līnijas rādiuss, *R* – apvilktās riņķa līnijas rādiuss, *p* – pusperimetrs, h_a - augstums pret malu *a*



$$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma} = 2R$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\alpha$$

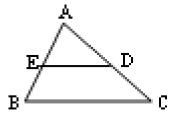
$$S_\Delta = \frac{a \cdot h_a}{2} \qquad S_\Delta = \frac{1}{2}ab\sin\gamma$$

$$S_\Delta = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$S_\Delta = \frac{abc}{4R} \qquad S_\Delta = p \cdot r$$

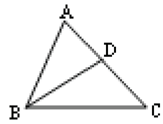
Viduslīnijas īpašība

$$ED = \frac{1}{2}BC$$



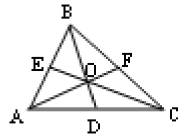
Bisektrises īpašība

$$\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC}$$



Mediānas īpašība

$$\frac{BO}{OD} = \frac{AO}{OF} = \frac{CO}{OE} = \frac{2}{1}$$



Taisnleņķa trijstūris

a, *b* – katetes, h_c - augstums pret hipotenūzu, a_c, b_c - katešu projekcijas uz hipotenūzas

$$h_c^2 = a_c \cdot b_c \qquad a^2 = a_c \cdot c$$

$$b^2 = b_c \cdot c \qquad \frac{a^2}{b^2} = \frac{a_c}{b_c}$$

Regulārs trijstūris

a – mala, *h* – augstums, *r* – ievilktās riņķa līnijas rādiuss, *R* – apvilktās riņķa līnijas rādiuss

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \qquad r = \frac{a\sqrt{3}}{6} \qquad R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

$$S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$

Līdzīgi trijstūri

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{P_{ABC}}{P_{A_1B_1C_1}} = k$$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = k^2$$

Paralelograms

a, *b* – malas, d_1, d_2 - diagonāles, h_a - augstums pret malu *a*, *α* – leņķis starp malām

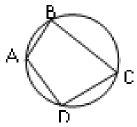
$$2\left(a^2 + b^2\right) = d_1^2 + d_2^2$$

$$S = a \cdot h_a \qquad S = ab\sin\alpha$$

Ievilkti un apvilkti četrstūri

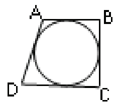
Ievilkts četrstūris *ABCD*

$$\angle A + \angle C = \angle B + \angle D$$



Apvilkts četrstūris *ABCD*

$$AB + CD = AD + BC$$

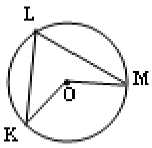


Trapece

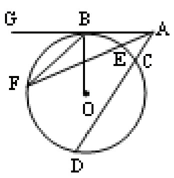
a, *b* – pamata malas, *h* – augstums

$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

Nogriežņi un leņķi, kas saistīti ar riņķa līniju



$$\angle KLM = \frac{1}{2}\angle KOM$$

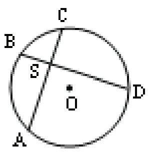


$$\angle FAD = \frac{1}{2}\left(\overset{\cup}{FD} - \overset{\cup}{EC}\right)$$

$$\angle FBG = \frac{1}{2}\overset{\cup}{FB}$$

$$AE \cdot AF = AC \cdot AD$$

$$AB^2 = AC \cdot AD$$



$$\angle BSA = \frac{1}{2}\left(\overset{\cup}{BA} + \overset{\cup}{CD}\right)$$

$$AS \cdot SC = BS \cdot SD$$

Regulāri n – stūri

a_n - mala, h_a - apotēma, *r* – ievilktās riņķa līnijas rādiuss, *R* – apvilktās riņķa līnijas rādiuss, *P* - perimetrs

$$S = \frac{1}{2}P \cdot h_a \qquad a_n = 2R \cdot \sin\frac{180^\circ}{n}$$

$$a_n = 2r \cdot tg\frac{180^\circ}{n}$$

Prizma

$V = S_{pam.} \cdot H$, *H* – augstums

Cilindrs

R – rādiuss, *H* – augstums

$$S_{sānu} = 2\pi \cdot R \cdot H$$

$$V = \pi \cdot R^2 \cdot H$$

Piramīda

h_s - apotēma, *P* – pamata perimetrs, *α* – reg. pir. divpl. kakts pie pamata, *H* – augstums

$$S_{sānu.reg.} = \frac{1}{2}P \cdot h_s \qquad S_{sānu.reg.} = \frac{S_{pam.}}{\cos\alpha}$$

$$V = \frac{1}{3}S_{pam} \cdot H$$

Nošķelta piramīda

P_1, P_2 – pam. perimetri, h_s - apotēma, *H* – augstums, S_1, S_2 - pamatu laukumi

$$S_{sānu.reg.} = \frac{1}{2}\left(P_1 + P_2\right) \cdot h_s$$

$$V = \frac{H}{3}\left(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1S_2}\right)$$

Konuss

R – rādiuss, *l* – veidule, *H* – augstums, *α* – sānu virsmas izklājuma centra leņķis (grādos)

$$S_{sānu} = \pi \cdot R \cdot l \qquad S_{sānu} = \frac{\pi \cdot l^2 \cdot \alpha}{360^\circ}$$

$$V = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot H}{3}$$

Nošķelts konuss

R_1 R_2 – pamatu rādiusi, *l* – veidule, *H* – augstums

$$S_{sānu} = \pi\left(R_1 + R_2\right) \cdot l$$

$$V = \frac{\pi \cdot H}{3}\left(R_1^2 + R_1R_2 + R_2^2\right)$$

Lode un tās daļas

R – rādiuss, *H* – segmenta augstums

$$S_{sf.virsma} = 4 \cdot \pi \cdot R^2 \qquad V_{lode} = \frac{4}{3}\pi \cdot R^3$$

$$S_{sf.segm.virsma} = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot H$$

$$V_{segmentam} = \pi \cdot H^2\left(R - \frac{H}{3}\right)$$

$$V_{sekt.} = \frac{2}{3}\pi \cdot R^2 \cdot H$$

Riņķis un riņķa līnija

R – rādiuss, l_α – garums lokam, kura centra leņķis ir *α*

$$C = 2 \cdot \pi \cdot R \qquad l_\alpha = \frac{\pi \cdot R \cdot \alpha}{180^\circ}$$

$$S = \pi \cdot R^2 \qquad S_{sekt} = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot \alpha}{360^\circ}$$

Vektori

$$A(x_1; y_1) \; B(x_2; y_2)$$

$$\overrightarrow{AB} = (x_2 - x_1;\; y_2 - y_1)$$

$$\vec{a} = (a_x; a_y) \quad \vec{b} = (b_x; b_y)$$

$$\vec{a} + \vec{b} = (a_x + b_x; a_y + b_y)$$

$$\vec{a} - \vec{b} = (a_x - b_x; a_y - b_y)$$

$$\left|\vec{a}\right| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$