EDU TEST

Математика ҰБТ қамтитын формулалар жиынтығы

edutest.kz сайтында тегін байқау ҰБТ

Қалай қолдану: формуланы жаттап қана қоймай, әр тақырыпқа 10-15 есеп шығар.

Кеңес: қателескен формуланды белгілеп, апта сайын қайта қайтала.

АЛГЕБРА

Қысқаша көбейту формулалары

Атауы	Формула
Қосынды/айырма квадраты	$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$
Квадраттар айырмасы	$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$
Қосынды/айырма кубы	$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$
Кубтар қосындысы	$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$
Кубтар айырмасы	$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$
Үш қосылғыш квадраты	$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$

АЛГЕБРА

Дәреже мен түбір

Атауы	Формула
	$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
	$\dfrac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad a \neq 0$
	$(a^m)^n = a^{mn}$
	$(ab)^n = a^n b^n, \quad \left(\dfrac{a}{b}\right)^n = \dfrac{a^n}{b^n} \quad b \neq 0$
	$a^0 = 1, \quad a^{-n} = \dfrac{1}{a^n} \quad a \neq 0$
Бөлшек көрсеткіш	$a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m} \quad a > 0,\ n \in \mathbb{N},\ n \geq 2$
	$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \quad a \geq 0,\ b \geq 0$ $\sqrt{\dfrac{a}{b}} = \dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \quad a \geq 0,\ b > 0$
	$\sqrt{a^2} = \lvert a \rvert$

АЛГЕБРА

Квадрат теңдеу

Атауы	Формула
Теңдеу	$ax^2 + bx + c = 0 \quad a \neq 0$
Дискриминант	$D = b^2 - 4ac$

Атауы	Формула
Түбірлер	$x_{1,2} = \dfrac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} \quad D \geq 0$
Жұп b үшін ($k = b/2$)	$x_{1,2} = \dfrac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}$
Виет теоремасы	$x_1 + x_2 = -\dfrac{b}{a}, \quad x_1 x_2 = \dfrac{c}{a}$
Көбейткіштерге жіктеу	$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2) \quad D \geq 0$
Параболаның төбесі	$x_0 = -\dfrac{b}{2a}, \quad y_0 = -\dfrac{D}{4a}$

АЛГЕБРА

Логарифм

Мұнда $a > 0,\ a \neq 1,\ b > 0,\ x > 0,\ y > 0$

Атауы	Формула
Негізгі тепе-теңдік	$a^{\log_a b} = b$
	$\log_a a = 1, \quad \log_a 1 = 0$
Көбейтінді	$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$
Бөлінді	$\log_a \dfrac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$
Дәреже	$\log_a x^p = p \log_a x \quad x > 0$ $\log_a x^{2k} = 2k \log_a \lvert x \rvert$
Негізді ауыстыру	$\log_a b = \dfrac{\log_c b}{\log_c a} \quad c > 0,\ c \neq 1$
	$\log_a b = \dfrac{1}{\log_b a} \quad b \neq 1$
	$\log_{a^k} b = \dfrac{1}{k} \log_a b \quad k \neq 0$

АЛГЕБРА

Прогрессиялар

Атауы	Формула
Арифм.: n-ші мүше	$a_n = a_1 + (n-1)d$
Арифм.: қосынды	$S_n = \dfrac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$
Арифм.: қосынды (d арқылы)	$S_n = \dfrac{2a_1 + (n-1)d}{2} \cdot n$
Арифм.: ортаңғы мүше	$a_n = \dfrac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}$
Геом.: n-ші мүше	$b_n = b_1 q^{n-1}$
Геом.: қосынды	$S_n = \dfrac{b_1(q^n - 1)}{q - 1} \quad q \neq 1$

Атауы	Формула
Шексіз кемімелі ($\lvert q\rvert < 1$)	$S = \dfrac{b_1}{1-q}$
Геом.: ортаңғы мүше	$b_n^2 = b_{n-1} \cdot b_{n+1}$

АЛГЕБРА

Модуль және пайыз

Атауы	Формула
	$\lvert x\rvert < a \iff -a < x < a$
	$\lvert x\rvert > a \iff x < -a$ немесе $x > a$
Санның p пайызы	$\dfrac{A \cdot p}{100}$
Күрделі пайыз	$A_n = A\left(1 + \dfrac{p}{100}\right)^n$
Пропорция	$\dfrac{a}{b} = \dfrac{c}{d} \Rightarrow ad = bc$
ЕҮОБ және ЕКОЕ	$a \cdot b = \text{ЕҮОБ}(a,b) \cdot \text{ЕКОЕ}(a,b)$

ТРИГОНОМЕТРИЯ

Негізгі тепе-теңдіктер

Атауы	Формула
	$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$
	$\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}, \quad \operatorname{ctg}\alpha = \dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$
	$\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\alpha = 1$
	$1 + \operatorname{tg}^2\alpha = \dfrac{1}{\cos^2\alpha}$
	$1 + \operatorname{ctg}^2\alpha = \dfrac{1}{\sin^2\alpha}$
Жұп/тақ	$\sin(-\alpha) = -\sin\alpha, \quad \cos(-\alpha) = \cos\alpha$

ТРИГОНОМЕТРИЯ

Қосу және еселік бұрыш

Атауы	Формула
	$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \cos\alpha\sin\beta$
	$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha\cos\beta \mp \sin\alpha\sin\beta$
	$\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \dfrac{\operatorname{tg}\alpha \pm \operatorname{tg}\beta}{1 \mp \operatorname{tg}\alpha\operatorname{tg}\beta}$
	$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$
	$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$

Атауы	Формула
	$\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1 = 1 - 2\sin^2\alpha$
	$\operatorname{tg} 2\alpha = \dfrac{2\operatorname{tg}\alpha}{1-\operatorname{tg}^2\alpha}$
Дәрежені төмендету	$\sin^2\alpha = \dfrac{1-\cos 2\alpha}{2}, \quad \cos^2\alpha = \dfrac{1+\cos 2\alpha}{2}$

ТРИГОНОМЕТРИЯ

Қосынды ↔ көбейтінді

Атауы	Формула
	$\sin\alpha + \sin\beta = 2\sin\dfrac{\alpha+\beta}{2}\cos\dfrac{\alpha-\beta}{2}$
	$\sin\alpha - \sin\beta = 2\sin\dfrac{\alpha-\beta}{2}\cos\dfrac{\alpha+\beta}{2}$
	$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\dfrac{\alpha+\beta}{2}\cos\dfrac{\alpha-\beta}{2}$
	$\cos\alpha - \cos\beta = -2\sin\dfrac{\alpha+\beta}{2}\sin\dfrac{\alpha-\beta}{2}$
	$\sin\alpha\cos\beta = \frac{1}{2}[\sin(\alpha+\beta) + \sin(\alpha-\beta)]$
	$\cos\alpha\cos\beta = \frac{1}{2}[\cos(\alpha-\beta) + \cos(\alpha+\beta)]$
	$\sin\alpha\sin\beta = \frac{1}{2}[\cos(\alpha-\beta) - \cos(\alpha+\beta)]$

ТРИГОНОМЕТРИЯ

Қарапайым тригонометриялық теңдеулер

$n \in \mathbb{Z}$

Атауы	Формула
	$\sin x = a:\ x = (-1)^n \arcsin a + \pi n \quad \lvert a\rvert \le 1$
	$\cos x = a:\ x = \pm\arccos a + 2\pi n \quad \lvert a\rvert \le 1$
	$\operatorname{tg} x = a:\ x = \operatorname{arctg} a + \pi n$
	$\operatorname{ctg} x = a:\ x = \operatorname{arcctg} a + \pi n$
Дербес жағдайлар	$\sin x = 0:\ x = \pi n; \quad \sin x = 1:\ x = \dfrac{\pi}{2} + 2\pi n$
	$\cos x = 0:\ x = \dfrac{\pi}{2} + \pi n; \quad \cos x = 1:\ x = 2\pi n$
Кері функциялар	$\arcsin(-a) = -\arcsin a, \quad \arccos(-a) = \pi - \arccos a \quad \lvert a\rvert \le 1$

ФУНКЦИЯ ЖӘНЕ ТУЫНДЫ

Туындылар кестесі

Атауы	Формула
	$(C)' = 0, \quad (x^n)' = nx^{n-1}$
	$(\sqrt{x})' = \dfrac{1}{2\sqrt{x}}, \quad \left(\dfrac{1}{x}\right)' = -\dfrac{1}{x^2}$
	$(e^x)' = e^x, \quad (a^x)' = a^x \ln a$
	$(\ln x)' = \dfrac{1}{x}, \quad (\log_a x)' = \dfrac{1}{x \ln a}$
	$(\sin x)' = \cos x, \quad (\cos x)' = -\sin x$
	$(\operatorname{tg} x)' = \dfrac{1}{\cos^2 x}, \quad (\operatorname{ctg} x)' = -\dfrac{1}{\sin^2 x}$
	$(\arcsin x)' = \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}, \quad (\operatorname{arctg} x)' = \dfrac{1}{1+x^2}$

ФУНКЦИЯ ЖӘНЕ ТУЫНДЫ

Туынды ережелері және қолданысы

Атауы	Формула
Қосынды	$(u \pm v)' = u' \pm v'$
Көбейтінді	$(uv)' = u'v + uv'$
Бөлінді	$\left(\dfrac{u}{v}\right)' = \dfrac{u'v - uv'}{v^2}$
Күрделі функция	$(f(g(x)))' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$
Жанама теңдеуі	$y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$
Жанаманың бұрыштық коэф.	$k = f'(x_0) = \operatorname{tg} \alpha$
Механикалық мағынасы	$v = s'(t), \quad a = v'(t)$
Экстремум	$f'(x_0) = 0$ және таңба ауысады

ФУНКЦИЯ ЖӘНЕ ТУЫНДЫ

Алғашқы функция және интеграл

Атауы	Формула
	$\int x^n \, dx = \dfrac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad n \neq -1$
	$\int \dfrac{dx}{x} = \ln \lvert x \rvert + C$
	$\int e^x \, dx = e^x + C, \quad \int a^x \, dx = \dfrac{a^x}{\ln a} + C$
	$\int \sin x \, dx = -\cos x + C, \quad \int \cos x \, dx = \sin x + C$
	$\int \dfrac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C, \quad \int \dfrac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C$

Атауы	Формула
Сызықтық ішкі функция	$\int (kx+b)^n\,dx = \dfrac{(kx+b)^{n+1}}{k(n+1)} + C \quad n \neq -1,\ k \neq 0$
Ньютон–Лейбниц	$\int_a^b f(x)\,dx = F(b) - F(a)$
Фигура ауданы	$S = \int_a^b \left(f(x) - g(x)\right) dx \quad f(x) \geq g(x),\ x \in [a;\,b]$
Айналу денесінің көлемі	$V = \pi \int_a^b f^2(x)\,dx \quad Ox$ осінен айналғанда

ФУНКЦИЯ ЖӘНЕ ТҮЗУ

Сызықтық функция, түзу, координаттар

Атауы	Формула
Түзу теңдеуі	$y = kx + b$
Нүкте және көлбеулік	$y - y_1 = k(x - x_1)$
Екі нүкте арқылы	$k = \dfrac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
Параллель / перпендикуляр	$k_1 = k_2 \quad b_1 \neq b_2$ $k_1 k_2 = -1$
Екі нүкте арақашықтығы	$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
Кесінді ортасы	$x = \dfrac{x_1 + x_2}{2},\ y = \dfrac{y_1 + y_2}{2}$
Шеңбер теңдеуі	$(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$
Жұп / тақ функция	$f(-x) = f(x); \quad f(-x) = -f(x)$

ПЛАНИМЕТРИЯ

Үшбұрыш

Атауы	Формула
Ауданы	$S = \dfrac{1}{2} a h_a$
	$S = \dfrac{1}{2} ab \sin C$
Герон (p – жарты периметр)	$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
	$S = pr, \quad S = \dfrac{abc}{4R}$
Пифагор	$c^2 = a^2 + b^2$
Тікбұрышты: биіктік	$h^2 = a_c \cdot b_c, \quad a^2 = c \cdot a_c$
Тікбұрышты: R және r	$R = \dfrac{c}{2}, \quad r = \dfrac{a + b - c}{2}$
Косинустар теоремасы	$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C$
Синустар теоремасы	$\dfrac{a}{\sin A} = \dfrac{b}{\sin B} = \dfrac{c}{\sin C} = 2R$

Атауы	Формула
Медиана	$m_c^2 = \dfrac{2a^2 + 2b^2 - c^2}{4}$
Тең қабырғалы	$S = \dfrac{a^2\sqrt{3}}{4}, \quad h = \dfrac{a\sqrt{3}}{2}$
	$r = \dfrac{a\sqrt{3}}{6}, \quad R = \dfrac{a\sqrt{3}}{3}$

ПЛАНИМЕТРИЯ

Төртбұрыштар және көпбұрыштар

Атауы	Формула
Тіктөртбұрыш	$S = ab$
Шаршы	$S = a^2 = \dfrac{d^2}{2}, \quad d = a\sqrt{2}$
Параллелограмм	$S = ah = ab\sin\alpha$
Ромб	$S = \dfrac{d_1 d_2}{2} = a^2\sin\alpha$
Трапеция	$S = \dfrac{a+b}{2}\cdot h$
Ортаңғы сызық	$m = \dfrac{a+b}{2}$
Төртбұрыш (диагональдары d_1, d_2)	$S = \frac{1}{2} d_1 d_2 \sin\varphi$
n-бұрыш: бұрыштар қосындысы	$180^\circ(n-2)$
n-бұрыш: диагональ саны	$\dfrac{n(n-3)}{2}$
Ұқсас фигуралар	$\dfrac{S_1}{S_2} = k^2$

ПЛАНИМЕТРИЯ

Шеңбер және дөңгелек

Атауы	Формула
Ұзындығы	$C = 2\pi R$
Дөңгелек ауданы	$S = \pi R^2$
Доға ұзындығы	$l = \dfrac{\pi R \alpha}{180^\circ}$
Сектор ауданы	$S = \dfrac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ}$
Іштей сызылған бұрыш	$\angle = \frac{1}{2}$ доға
Хордалар қиылысуы	$AE \cdot EB = CE \cdot ED$
Жанама және қиюшы	$PA^2 = PB \cdot PC$

Атауы	Формула
Іштей сызылған төртбұрыш	$\angle A + \angle C = 180^\circ$
Сырттай сызылған төртбұрыш	$a + c = b + d$

ГЕОМЕТРИЯ

Векторлар

Атауы	Формула
Ұзындығы	$\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
Скаляр көбейтінді	$\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$
	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \lvert\vec{a}\rvert\lvert\vec{b}\rvert \cos\varphi$
Векторлар арасындағы бұрыш	$\cos\varphi = \dfrac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{\lvert\vec{a}\rvert\lvert\vec{b}\rvert}$
Перпендикуляр	$\vec{a} \perp \vec{b} \iff \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ нөлдік емес векторлар үшін
Коллинеар	$\vec{a} = k\vec{b}$ координаттары пропорционал, нөлдік емес векторлар үшін $\dfrac{x_1}{x_2} = \dfrac{y_1}{y_2} = \dfrac{z_1}{z_2}$ $x_2,\ y_2,\ z_2 \neq 0$
Векторлар қосындысы / айырмасы	$\vec{a} \pm \vec{b} = (x_1 \pm x_2;\ y_1 \pm y_2;\ z_1 \pm z_2)$

СТЕРЕОМЕТРИЯ

Көпжақтар

Атауы	Формула
Призма көлемі	$V = S_{\text{нег}} \cdot H$
Тік призма бүйір беті	$S_{\text{бүйір}} = P_{\text{нег}} \cdot H$
Толық бет	$S_{\text{толық}} = S_{\text{бүйір}} + 2S_{\text{нег}}$
Тіктөртбұрышты параллелепипед	$V = abc, \quad d^2 = a^2 + b^2 + c^2$
	$S_{\text{толық}} = 2(ab + bc + ac)$
Куб	$V = a^3,\ S = 6a^2,\ d = a\sqrt{3}$
Пирамида көлемі	$V = \dfrac{1}{3}S_{\text{нег}} \cdot H$
Дұрыс пирамида бүйір беті	$S_{\text{бүйір}} = \frac{1}{2}P_{\text{нег}} \cdot l$
Қиық пирамида	$V = \dfrac{H}{3}\left(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1S_2}\right)$

СТЕРЕОМЕТРИЯ

Айналу денелері

Атауы	Формула
Цилиндр көлемі	$V = \pi R^2 H$
Цилиндр бүйір беті	$S_{\text{бүйір}} = 2\pi R H$
Цилиндр толық беті	$S_{\text{толық}} = 2\pi R(R + H)$
Конус көлемі	$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$
Конус бүйір беті	$S_{\text{бүйір}} = \pi R l,\ l^2 = R^2 + H^2$
Конус толық беті	$S_{\text{толық}} = \pi R(R + l)$
Қиық конус	$V = \frac{\pi H}{3}(R^2 + Rr + r^2)$
	$S_{\text{бүйір}} = \pi(R + r)l$
Шар көлемі	$V = \frac{4}{3}\pi R^3$
Шар беті	$S = 4\pi R^2$

КОМБИНАТОРИКА ЖӘНЕ ЫҚТИМАЛДЫҚ

Комбинаторика

Атауы	Формула
Факториал	$n! = 1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot n,\ 0! = 1$
Алмастыру	$P_n = n!$
Орналастыру	$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$
Теру	$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$
	$C_n^k = C_n^{n-k},\quad C_n^0 = C_n^n = 1$
Ньютон биномы	$(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$
(k+1)-ші мүше	$T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k$

КОМБИНАТОРИКА ЖӘНЕ ЫҚТИМАЛДЫҚ

Ықтималдық және статистика

Атауы	Формула
Классикалық анықтама	$P(A) = \frac{m}{n}$
Қарама-қарсы оқиға	$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
Қосынды	$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$
Тәуелсіз оқиғалар	$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$

Атауы	Формула
Шартты ықтималдық	$P(A\|B) = \dfrac{P(AB)}{P(B)}$
Орташа арифметикалық	$\bar{x} = \dfrac{x_1 + \ldots + x_n}{n}$
Медиана, мода	Медиана: өсу ретімен реттелген қатардың ортасындағы мән (n жұп болса – ортадағы екі мәннің арифметикалық ортасы). Мода: ең жиі кездесетін мән.

МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ

Мәтінді есептер

Атауы	Формула
Қозғалыс	$S = vt$
Орташа жылдамдық	$v_{\text{орт}} = \dfrac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2}$
Жолдың жартысы әр жылдамдықпен	$v_{\text{орт}} = \dfrac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$
Өзен ағысымен / қарсы	$v_1 = v + v_a; \quad v_2 = v - v_a$
Жақындасу / қуып жету	$v_1 + v_2; \quad \lvert v_1 - v_2 \rvert$
Жұмыс	$A = p \cdot t$
Бірлесіп жұмыс	$t = \dfrac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$
Қоспа концентрациясы	$c = \dfrac{m_{\text{зат}}}{m_{\text{қоспа}}} \cdot 100\%$
Өзгеріс (%)	$\dfrac{B - A}{A} \cdot 100\%$

ТРИГОНОМЕТРИЯ

Негізгі бұрыштардың мәндері

α	0°	30°	45°	60°	90°	180°
$\sin\alpha$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$	$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$	1	0
$\cos\alpha$	1	$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$	$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$	$\dfrac{1}{2}$	0	-1
$\operatorname{tg}\alpha$	0	$\dfrac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–	0
$\operatorname{ctg}\alpha$	–	$\sqrt{3}$	1	$\dfrac{\sqrt{3}}{3}$	0	–

Келтіру формулалары: $\pi/2 \pm \alpha$ және $3\pi/2 \pm \alpha$ болса функция атауы ауысады ($\sin \leftrightarrow \cos$, $\operatorname{tg} \leftrightarrow \operatorname{ctg}$), $\pi \pm \alpha$ және $2\pi - \alpha$ болса сол қалпында қалады. Таңбасы – берілген функцияның тиісті ширектегі таңбасымен анықталады.

Толық байқау ҰБТ - edutest.kz