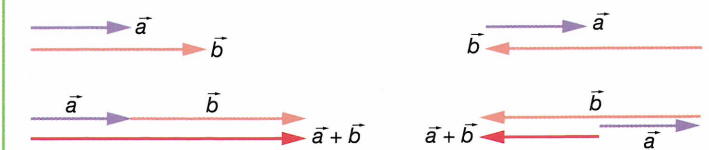
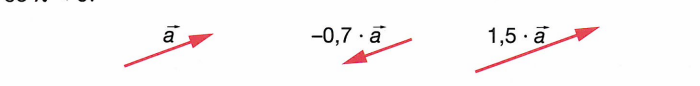
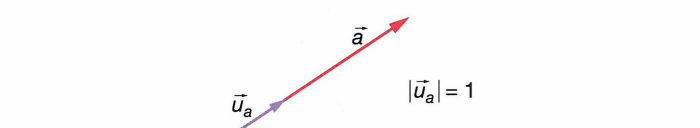
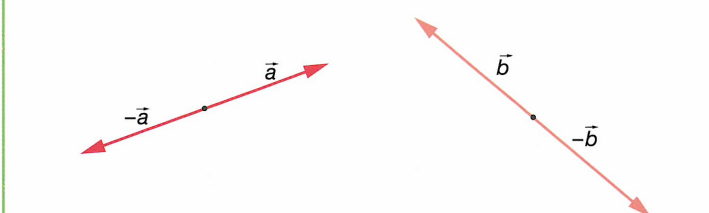
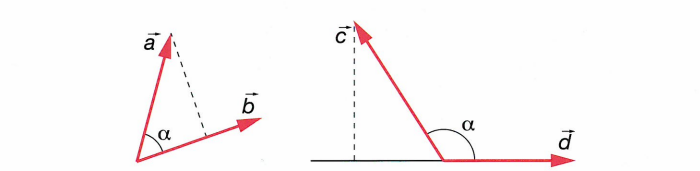
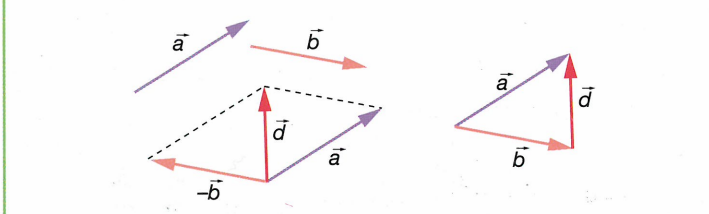
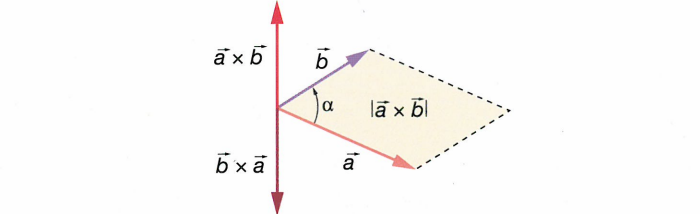
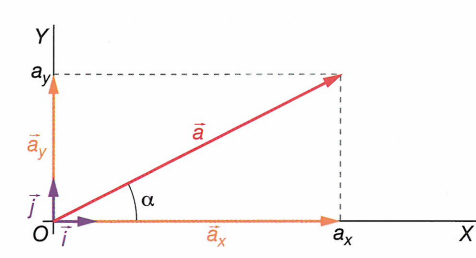
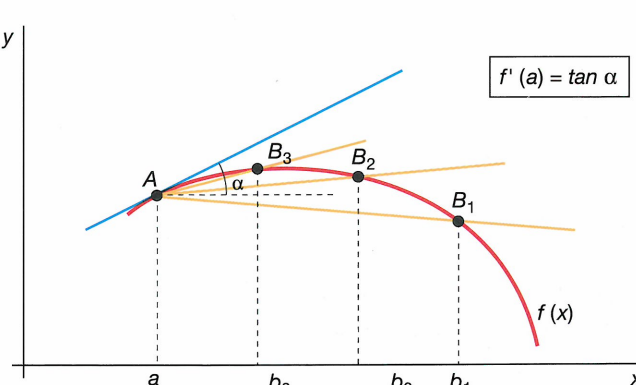


Operacións con vectores. Método gráfico	
Suma de vectores ($\vec{a} + \vec{b}$) É outro vector. Obtense situando $\vec{a}$ e $\vec{b}$ de modo que a orixe de $\vec{b}$ coincida co extremo de $\vec{a}$; o vector suma é o que vai desde a orixe de $\vec{a}$ ao extremo de $\vec{b}$.  Se os vectores non teñen a mesma dirección, pódese aplicar tamén a regra do paralelogramo: débúxanse $\vec{a}$ e $\vec{b}$ con orixe común e, desde o extremo de cada un, trázase unha paralela ao outro. O vector suma trázase sobre a diagonal do paralelogramo que parte da orixe. 	Produto dun vector por un escalar ($\lambda \cdot \vec{a}$) Un vector, $\vec{a}$, por un escalar, λ, é outro vector $\lambda \cdot \vec{a}$. O seu módulo é o produto do módulo de $\vec{a}$ polo valor absoluto de λ, a dirección é a mesma que a de $\vec{a}$, e o sentido é o de $\vec{a}$, se $\lambda > 0$, e o contrario se $\lambda < 0$.  Vector unitario ($\vec{u}_a$) Un vector unitario é aquel cuxo módulo é a unidade. Pódese calcular dividindo calquera vector polo seu módulo: $\vec{u}_a = \frac{\vec{a}}{a}$ Calquera vector se poderá expresar como o produto do seu módulo por un vector unitario que nos indica a dirección e sentido: $\vec{a} = a \cdot \vec{u}_a$ 
Vector oposto ($-\vec{a}$) Dado un vector $\vec{a}$, o vector oposto é o que ten o mesmo punto de aplicación, módulo e dirección, pero sentido contrario. Representase por $-\vec{a}$. 	Produto escalar de dous vectores ($\vec{a} \cdot \vec{b}$) Dá como resultado un número, ou escalar, dado por: $\vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \cos \alpha$ Pódese expresar como o produto do módulo dun deles pola proxección do outro sobre a dirección daquel. O produto escalar é cero se $\vec{a}$ e $\vec{b}$ son perpendiculares. 
Diferenza de vectores ($\vec{a} - \vec{b}$) A diferenza de dous vectores, $\vec{a}$ e $\vec{b}$, é outro vector que resulta de sumar ao primeiro o oposto do segundo: $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$ Se facemos coincidir as orixes de $\vec{a}$ e $\vec{b}$, $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ é o vector que vai desde o extremo de $\vec{b}$ ao extremo de $\vec{a}$. 	Produto vectorial de dous vectores ($\vec{a} \times \vec{b}$) Dá como resultado un vector, cuxo módulo vén dado por $\vec{a} \times \vec{b} = a \cdot b \cdot \sin \alpha$ (é a área do paralelogramo formado por ambos os dous vectores). A dirección é perpendicular ao plano formado por $\vec{a}$ e $\vec{b}$, e o sentido determínase pola regra do parafuso (o de avance dun parafuso colocado na orixe, perpendicular ao plano, que xire de $\vec{a}$ cara a $\vec{b}$). O produto vectorial é cero se $\vec{a}$ e $\vec{b}$ son paralelos. 

Operacións con vectores. Método analítico	
Compoñentes cartesianas dun vector	
Cando se utiliza un sistema de referencia cartesiano (figura dereita), $\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y = a_x \cdot \vec{i} + a_y \cdot \vec{j}$, onde $\vec{a}_x$ e $\vec{a}_y$ reciben o nome de compoñentes cartesianas do vector $\vec{a}$, e $\vec{i}$ e $\vec{j}$ son os vectores unitarios que sinalan as direccións e sentidos positivos dos eixes X e Y respectivamente. Na figura podes observar que: $a_x = a \cdot \cos \alpha \quad ; \quad a_y = a \cdot \sin \alpha \quad ; \quad a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$ As operacións con vectores tamén se poden realizar de modo analítico, isto é, utilizando as compoñentes cartesianas.	
Suma de vectores ($\vec{a} + \vec{b}$) A suma de dous vectores, $\vec{a}$ e $\vec{b}$, é outro vector cuxas compoñentes son a suma das respectivas compoñentes: $\vec{a} + \vec{b} = (a_x + b_x) \cdot \vec{i} + (a_y + b_y) \cdot \vec{j}$	Vector oposto ($-\vec{a}$) O oposto do vector $\vec{a}$ é outro vector, $-\vec{a}$, cuxas compoñentes teñen signo contrario: $-\vec{a} = (-a_x) \cdot \vec{i} + (-a_y) \cdot \vec{j}$
Diferenza de vectores ($\vec{a} - \vec{b}$) A diferenza de dous vectores, $\vec{a}$ e $\vec{b}$, é outro vector cuxas compoñentes son a diferenza das compoñentes. $\vec{a} - \vec{b} = (a_x - b_x) \cdot \vec{i} + (a_y - b_y) \cdot \vec{j}$	Produto dun vector por un escalar ($\lambda \cdot \vec{a}$) O produto dun vector por un escalar é outro vector cuxas compoñentes son o produto do escalar por cada unha das compoñentes do vector: $\lambda \cdot \vec{a} = (\lambda \cdot a_x) \cdot \vec{i} + (\lambda \cdot a_y) \cdot \vec{j}$
Vector unitario ($\vec{u}_a$) Calcúlase dividindo cada compoñente polo módulo do vector: $\vec{u}_a = \frac{\vec{a}}{a} = \frac{a_x}{a} \cdot \vec{i} + \frac{a_y}{a} \cdot \vec{j}$	Produto escalar de dous vectores ($\vec{a} \cdot \vec{b}$) Obtense sumando os produtos das respectivas compoñentes cartesianas: $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y$

Derivadas	
Definición	
A derivada dunha función, f, nun punto, a, é a pendente da recta tanxente á función nese punto. O seu valor obtense como o límite das pendentes das rectas secantes, AB, cando B tende a A: $f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$ Se existe a derivada da función en todos os puntos, x, a función derivada de $f(x)$ é outra función, f' ou Df, que asocia a cada punto x a pendente da curva $e = f(x)$ nese punto: $Df(x) = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ Para derivar un vector que varía co tempo derivase compoñente a compoñente: $\frac{d\vec{a}}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{a}(t + \Delta t) - \vec{a}(t)}{\Delta t} = \frac{da_x}{dt} \cdot \vec{i} + \frac{da_y}{dt} \cdot \vec{j}$	
Derivadas elementais	Regras de derivación
$y = k \text{ (cte)} \rightarrow y' = 0$ $y = t \rightarrow y' = 1$ $y = \sin t \rightarrow y' = \cos t$ $y = \cos t \rightarrow y' = -\sin t$ $y = t^n \rightarrow y' = n \cdot t^{n-1}$	$y = k \cdot u \rightarrow y' = k \cdot u'$ $y = u^n \rightarrow y' = n \cdot u^{n-1} \cdot u'$ $y = \sin u \rightarrow y' = u' \cdot \cos u$ $y = \cos u \rightarrow y' = -u' \cdot \sin u$ $y = \sqrt{u} \rightarrow y' = \frac{u'}{2 \cdot \sqrt{u}}$ $y = u + v \rightarrow y' = u' + v'$ $y = u \cdot v \rightarrow y' = u' \cdot v + u \cdot v'$ $y = \frac{u}{v} \rightarrow y' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$ $\frac{dy}{dt} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{dx}{dt}$

Magnitudes termodinámicas estándar a 25 °C									
Compostos orgánicos					Compostos inorgánicos				
Elemento	Fórmula	ΔH_f° (kJ · mol ⁻¹)	ΔG_f° (kJ · mol ⁻¹)	S° (J · K ⁻¹ · mol ⁻¹)	Elemento	Fórmula	ΔH_f° (kJ · mol ⁻¹)	ΔG_f° (kJ · mol ⁻¹)	S° (J · K ⁻¹ · mol ⁻¹)
Metano (g)	CH ₄ (g)	-74,8	-50,7	+186,3	Xofre	S ₈ (g)	+102,30	+49,63	+431,00
Acetileno ou etino (g)	C ₂ H ₂ (g)	+226,7	+209,2	+200,9	Bromo	SO ₂ (g)	-296,80	-300,20	+248,20
Etileno ou eteno (g)	C ₂ H ₄ (g)	+52,3	+68,2	+219,6	Calcio	Br ₂ (g)	+30,91	+3,11	+245,50
Etano (g)	C ₂ H ₆ (g)	-84,7	-32,8	+229,6		Br ₂ (l)	0,00	0,00	+152,20
Propano (g)	C ₃ H ₈ (g)	-103,8	-23,3	+270,3		CaCO ₃ (s)	-1 207,00	-1 129,00	+92,90
Butano (g)	C ₄ H ₁₀ (g)	-125,6	-17,1	+310,2		CaO (s)	-635,10	-604,00	+39,75
Benceno (g)	C ₆ H ₆ (g)	+82,6	+129,8	+269,3	Carbono	C (diamante)	+1,90	+2,90	+2,38
Benceno (l)	C ₆ H ₆ (l)	+49,0	+124,5	+173,4		C (grafito)	0,00	0,00	+5,74
Ciclohexano (g)	C ₆ H ₁₂ (g)	-123,4	+32,0	+298,4		CO (g)	-110,50	-137,20	+197,70
Ciclohexano (l)	C ₆ H ₁₂ (l)	-156,4	+26,9	+204,4		CO ₂ (g)	-393,50	-394,40	+213,70
Naftaleno (g)	C ₁₀ H ₈ (g)	+150,6	+224,2	+333,2	Cloro	Cl ₂ (g)	0,00	0,00	+223,10
Naftaleno (l)	C ₁₀ H ₈ (s)	+77,9	+201,7	+167,5	Flúor	F (g)	+78,99	+61,91	+158,80
Metanal (g)	CH ₂ O (g)	-108,6	-102,5	+218,8	Fósforo	P (vermello)	-17,60	-12,10	+22,80
Etanal (g)	CH ₃ CHO (g)	-166,2	-128,9	+250,3	Hidróxeno	HCl (g)	-92,31	-95,30	+186,90
Etanal (l)	CH ₃ CHO (l)	-192,3	-128,1	+160,2		H ₂ O (g)	-241,80	-228,60	+188,80
Metanol (g)	CH ₃ OH (g)	-200,7	-162,0	+239,8		H ₂ O (l)	-285,80	-237,10	+69,91
Metanol (l)	CH ₃ OH (l)	-238,7	-166,3	+126,8	Litio	H ₂ O ₂ (g)	-136,30	-105,60	+232,70
Etanol (g)	CH ₃ CH ₂ OH (g)	-235,1	-168,5	+282,7	Mercurio	H ₂ O ₂ (l)	-187,80	-120,40	+109,60
Etanol (l)	CH ₃ CH ₂ OH (l)	-277,7	-174,8	+160,7	Nitróxeno	H ₂ (g)	0,00	0,00	+130,70
Fenol (s)	C ₆ H ₅ OH (s)	-165,1	-50,4	+144,0		Li (g)	+159,40	+126,70	+138,80
Acetona (g)	(CH ₃) ₂ CO (g)	-216,6	-153,0	+295,0		Hg (l)	0,00	0,00	+76,02
Acetona (l)	(CH ₃) ₂ CO (l)	-247,6	-155,6	+200,5		NH ₃ (g)	-46,11	-16,45	+192,50
Ácido acético (g)	CH ₃ COOH (g)	-432,3	-374,0	+282,5		NON (g)	+90,25	+86,55	+210,80
Ácido acético (l)	CH ₃ COOH (l)	-484,5	-389,9	+159,8		N ₂ O (g)	+82,05	+104,20	+219,90
Ácido benzoico (s)	C ₆ H ₅ COOH (s)	-385,2	-245,3	+167,6	Osíxeno	HNO ₃ (l)	-174,10	-80,71	+155,60
Metilamina (g)	CH ₃ NH ₂ (g)	-23,0	+32,2	+243,4		Ou (g)	+249,20	+231,70	+161,10
Anilina (g)	C ₆ H ₅ NH ₂ (g)	+86,7	+166,8	+319,3	Potasio	O ₂ (g)	0,00	0,00	+205,10
Anilina (l)	C ₆ H ₅ NH ₂ (l)	+31,6	+149,2	+191,3	Sodio	K (g)	+89,24	+60,59	+160,30
						Na (g)	+107,30	+76,76	+153,70
						NaOH (s)	-425,60	-379,50	+64,46
						I ₂ (g)	+62,44	+19,33	+260,70

Constantes físicas	
Magnitude	Valor
Constante de gravitación universal	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$
Constante de Coulomb no baleiro	$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$
Permitividade eléctrica do baleiro	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$
Velocidade da luz no baleiro	$c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ partículas} \cdot \text{mol}^{-1}$
Constante dos gases ideais ou perfectos	$R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Carga do electrón	$q_e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Volume dun mol de moléculas de gas ideal en condicións normais	$V_M = 0,0224 \text{ m}^3$

Factores de conversión de unidades			
Lonxitude		Masa	
1 mi	1609 m	1 u	$1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
1 in	0,0254 m	1 lb	0,453 6 kg
1 Å	10^{-10} m	Volume	
Tempo		1 L	0,001 m ³
1 h	3600 s	1 ga	0,0038 m ³
1 min	60 s	Potencia	
Presión		1 CV	735,5 W
1 atm	$1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	1 HP	745,7 W
1 bar	10^5 Pa	Energía	
760 mmHg	10^5 Pa	1 eV	$1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Táboa periódica dos elementos químicos

ANAYA

Grupos

Metais de transición

SÍMBOLOS

Ca Sólido Br Líquido Cl Gas Tc Artificial

Períodos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 1,008 1 H	2 2,016 1 He	FONDOS										Térreos	Carbonoideos	Nitroxenoideos	Calcóxenos	Halóxenos	Gases nobres
3 6,941 3 Li	4 9,012 4 Be	5 20,180 5 B	6 10,811 6 C	7 14,007 7 N	8 12,011 8 O	9 15,999 9 F	10 18,998 10 Ne	11 22,990 11 Na	12 24,305 12 Mg	13 26,982 13 Al	14 28,086 14 Si	15 30,974 15 P	16 32,061 16 S	17 35,453 17 Cl	18 39,95 18 Ar	19 39,098 19 K	20 40,08 20 Ca
21 44,956 21 Sc	22 47,88 22 Ti	23 50,942 23 V	24 51,996 24 Cr	25 54,938 25 Mn	26 55,847 26 Fe	27 58,933 27 Co	28 58,933 28 Ni	29 63,547 29 Cu	30 63,547 30 Zn	31 68,074 31 Ga	32 72,630 32 Ge	33 72,630 33 As	34 75,94 34 Se	35 79,904 35 Br	36 83,80 36 Kr	37 85,468 37 Rb	38 87,62 38 Sr
39 88,906 39 Y	40 91,224 40 Zr	41 92,906 41 Nb	42 95,94 42 Mo	43 98,906 43 Tc	44 101,07 44 Ru	45 101,07 45 Rh	46 106,4 46 Pd	47 107,87 47 Ag	48 112,4 48 Cd	49 114,82 49 In	50 118,71 50 Sn	51 127,6 51 Sb	52 127,6 52 Te	53 126,90 53 I	54 126,90 54 Xe	55 132,91 55 Cs	56 137,34 56 Ba
57 138,91 57 La	58 140,91 58 Ce	59 140,91 59 Pr	60 144,24 60 Nd	61 147,07 61 Pm	62 150,36 62 Sm	63 151,96 63 Eu	64 157,25 64 Gd	65 158,92 65 Tb	66 162,5 66 Dy	67 164,93 67 Ho	68 167,26 68 Er	69 168,93 69 Tm	70 173,04 70 Yb	71 174,97 71 Lu	72 175,04 72 Hf	73 178,49 73 Ta	74 180,95 74 W
75 183,85 75 Re	76 186,21 76 Os	77 188,91 77 Ir	78 192,22 78 Pt	79 196,97 79 Au	80 200,59 80 Hg	81 200,59 81 Tl	82 203,39 82 Pb	83 208,98 83 Bi	84 208,98 84 Po	85 208,98 85 At	86 208,98 86 Rn	87 222,018 87 Fr	88 226,025 88 Ra	89 227,027 89 Ac	90 227,027 90 Th	91 232,038 91 Pa	92 238,029 92 U
93 238,029 93 Np	94 238,029 94 Pu	95 238,029 95 Am	96 242,021 96 Cm	97 247,021 97 Bk	98 251,108 98 Cf	99 252,083 99 Es	100 258,106 100 Fm	101 262,109 101 Md	102 265,108 102 No	103 269,101 103 Lr	104 270,103 104 Rf	105 270,103 105 Db	106 270,103 106 Sg	107 270,103 107 Bh	108 270,103 108 Hs	109 270,103 109 Mt	110 270,103 110 Ds
111 272,103 111 Rg	112 277,103 112 Cn	113 283,103 113 Nh	114 284,103 114 Fl	115 289,103 115 Lv	116 293,103 116 Uus	117 294,103 117 Uuo	118 294,103 118 Uuq	119 294,103 119 Uup	120 294,103 120 Uuh	121 294,103 121 Uus	122 294,103 122 Uuo	123 294,103 123 Uuq	124 294,103 124 Uuh	125 294,103 125 Uus	126 294,103 126 Uuo	127 294,103 127 Uuq	128 294,103 128 Uuh
129 294,103 129 Uus	130 294,103 130 Uuo	131 294,103 131 Uuq	132 294,103 132 Uuh	133 294,103 133 Uus	134 294,103 134 Uuo	135 294,103 135 Uuq	136 294,103 136 Uuh	137 294,103 137 Uus	138 294,103 138 Uuo	139 294,103 139 Uuq	140 294,103 140 Uuh	141 294,103 141 Uus	142 294,103 142 Uuo	143 294,103 143 Uuq	144 294,103 144 Uuh	145 294,103 145 Uus	146 294,103 146 Uuo
147 294,103 147 Uuq	148 294,103 148 Uuh	149 294,103 149 Uus	150 294,103 150 Uuo	151 294,103 151 Uuq	152 294,103 152 Uuh	153 294,103 153 Uus	154 294,103 154 Uuo	155 294,103 155 Uuq	156 294,103 156 Uuh	157 294,103 157 Uus	158 294,103 158 Uuo	159 294,103 159 Uuq	160 294,103 160 Uuh	161 294,103 161 Uus	162 294,103 162 Uuo	163 294,103 163 Uuq	164 294,103 164 Uuh
165 294,103 165 Uus	166 294,103 166 Uuo	167 294,103 167 Uuq	168 294,103 168 Uuh	169 294,103 169 Uus	170 294,103 170 Uuo	171 294,103 171 Uuq	172 294,103 172 Uuh	173 294,103 173 Uus	174 294,103 174 Uuo	175 294,103 175 Uuq	176 294,103 176 Uuh	177 294,103 177 Uus	178 294,103 178 Uuo	179 294,103 179 Uuq	180 294,103 180 Uuh	181 294,103 181 Uus	182 294,103 182 Uuo
183 294,103 183 Uuq	184 294,103 184 Uuh	185 294,103 185 Uus	186 294,103 186 Uuo	187 294,103 187 Uuq	188 294,103 188 Uuh	189 294,103 189 Uus	190 294,103 190 Uuo	191 294,103 191 Uuq	192 294,103 192 Uuh	193 294,103 193 Uus	194 294,103 194 Uuo	195 294,103 195 Uuq	196 294,103 196 Uuh	197 294,103 197 Uus	198 294,103 198 Uuo	199 294,103 199 Uuq	200 294,103 200 Uuh
201 294,103 201 Uus	202 294,103 202 Uuo	203 294,103 203 Uuq	204 294,103 204 Uuh	205 294,103 205 Uus	206 294,103 206 Uuo	207 294,103 207 Uuq	208 294,103 208 Uuh	209 294,103 209 Uus	210 294,103 210 Uuo	211 294,103 211 Uuq	212 294,103 212 Uuh	213 294,103 213 Uus	214 294,103 214 Uuo	215 294,103 215 Uuq	216 294,103 216 Uuh	217 294,103 217 Uus	218 294,103 218 Uuo
219 294,103 219 Uuq	220 294,103 220 Uuh	221 294,103 221 Uus	222 294,103 222 Uuo	223 294,103 223 Uuq	224 294,103 224 Uuh	225 294,103 225 Uus	226 294,103 226 Uuo	227 294,103 227 Uuq	228 294,103 228 Uuh	229 294,103 229 Uus	230 294,103 230 Uuo	231 294,103 231 Uuq	232 294,103 232 Uuh	233 294,103 233 Uus	234 294,103 234 Uuo	235 294,103 235 Uuq	236 294,103 236 Uuh
237 294,103 237 Uus	238 294,103 238 Uuo	239 294,103 239 Uuq	240 294,103 240 Uuh	241 294,103 241 Uus	242 294,103 242 Uuo	243 294,103 243 Uuq	244 294,103 244 Uuh	245 294,103 245 Uus	246 294,103 246 Uuo	247 294,103 247 Uuq	248 294,103 248 Uuh	249 294,103 249 Uus	250 294,103 250 Uuo	251 294,103 251 Uuq	252 294,103 252 Uuh	253 294,103 253 Uus	254 294,103 254 Uuo
255 294,103 255 Uuq	256 294,103 256 Uuh	257 294,103 257 Uus	258 294,103 258 Uuo	259 294,103 259 Uuq	260 294,103 260 Uuh	261 294,103 261 Uus	262 294,103 262 Uuo	263 294,103 263 Uuq	264 294,103 264 Uuh	265 294,103 265 Uus	266 294,103 266 Uuo	267 294,103 267 Uuq	268 294,103 268 Uuh	269 294,103 269 Uus	270 294,103 270 Uuo	271 294,103 271 Uuq	272 294,103 272 Uuh