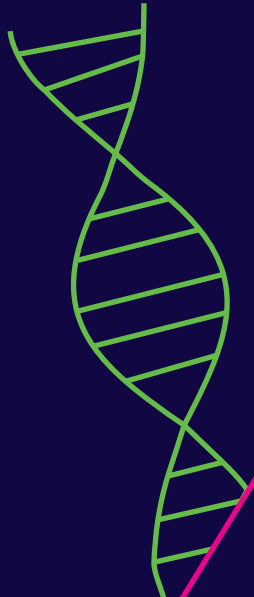
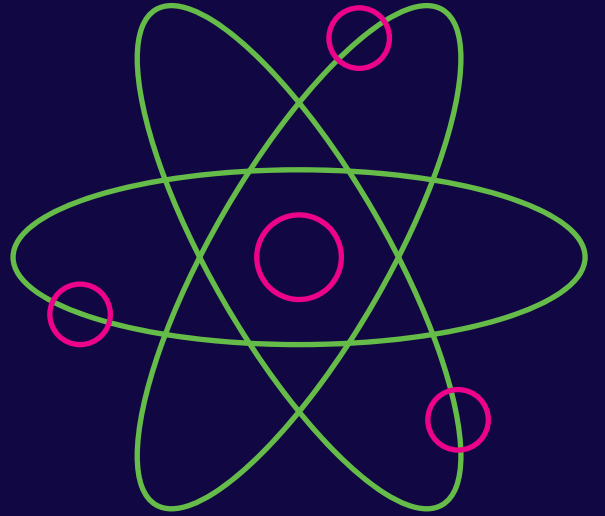
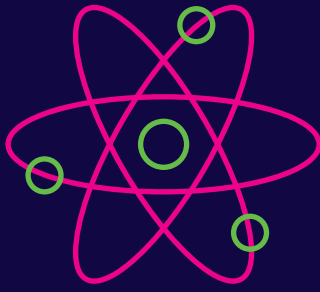
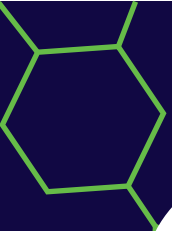


# SCAG



Świętochłowice



# JĘZYK ANGIELSKI

## Irregular verbs

INFINITIVE to...	PAST SIMPLE	PAST PARTICIPLE
be	was/were	been
beat	beat	beaten
become	became	become
begin	began	begun
bite	bit	bitten
blow	blew	blown
break	broke	broken
bring	brought	brought
build	built	built
buy	bought	bought
catch	caught	caught
choose	chose	chosen
come	came	come
cost	cost	cost
cut	cut	cut
do	did	done
draw	drew	drawn
dream	dreamt (-ed)	dreamt (-ed)
drink	drank	drunk
drive	drove	driven
eat	ate	eaten
fall	fell	fallen
feed	fed	fed
feel	felt	felt
fight	fought	fought
find	found	found
fly	flew	flown
forget	forgot	forgotten
forgive	forgave	forgiven
freeze	froze	frozen
get	got	got
give	gave	given
go	went	gone

INFINITIVE to...	PAST SIMPLE	PAST PARTICIPLE
grow	grew	grown
hang	hung	hung
have	had	had
hear	heard	heard
hide	hid	hid
hit	hit	hit
hold	held	held
hurt	hurt	hurt
keep	kept	kept
know	knew	known
lay	laid	laid
lead	led	led
leave	left	left
lend	lent	lent
let	let	let
lie	lay	lain
light	lit	lit
lose	lost	lost
make	made	made
mean	meant	meant
meet	met	met
pay	paid	paid
put	put	put
read	read	read
ride	rode	ridden
ring	rang	rung
rise	rose	risen
run	ran	run
say	said	said
see	saw	seen
seek	saw	seen
sell	sold	sold
send	sent	sent



# JĘZYK ANGIELSKI

## Irregular verbs | English tenses

INFINITIVE to...	PAST SIMPLE	PAST PARTICIPLE
set	set	set
sew	sewed	sewed
shake	shook	shaken
shine	shone	shone
shoot	shot	shot
show	showed	showed
shrink	shrank	shrank
shut	shut	shut
sing	sang	sung
sink	sank	sunk
sit	sat	sat
sleep	slept	slept
smell	smelt	smelt
speak	spoke	spoken
spend	spent	spent
spread	spread	spread
stand	stood	stood
steal	stole	stolen
stick	stuck	stuck
strike	struck	struck
swim	swam	swum
swing	swung	swung
take	took	taken
teach	taught	taught
tear	tore	torn
tell	told	told
think	thought	thought
throw	threw	thrown
understand	understood	understood
wake	woke	woken
wear	wore	worn
win	won	won
write	wrote	written

PRESENT SIMPLE		CZASOWNIK - forma podst. (+“s” w 3 os. l.p.)		
TWIERDZENIE   PRZECZENIE		PYTANIE		
I You We They	work   do not work (don't work)	Do	I You We They	work?
She He It	works   does not work (doesn't work)	Does	She He It	

PRESENT CONTINUOUS		CZASOWNIK + „ing”			
TWIERDZENIE   PRZECZENIE		PYTANIE			
I	am/ am not (‘m/ ‘m not)	working	Am	I	working?
She He It	is/ is not (‘s/ isn’t)		Is	She He It	
We You They	are/ are not (‘re/ aren’t)		Are	We You They	

PRESENT PERFECT		CZASOWNIK + III forma		
TWIERDZENIE   PRZECZENIE		PYTANIE		
I You We They	have/ have not (haven’t) been	Have	I You We They	been?
She He It	has/ has not (hasn’t) worked	Has	She He It	worked?

FUTURE SIMPLE		CZASOWNIK + I forma		
TWIERDZENIE		PYTANIE		
I/ She/ He/ It We/ You/ They	will work	Will	I/ She/ He/ It We/ You/ They	work?
PRZECZENIE				
I/ She/ He/ It We/ You/ They	will not (won’t)	work		



# MATEMATYKA

Trygonometria | Wzory skróconego mnożenia | Figury | Kąty

## TRYGONOMETRIA

$\alpha$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$
	0°	30°	45°	60°	90°	180°
sin $\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0
cos $\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1
tan $\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	0
cot $\alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	-

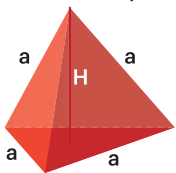
## WZORY SKRÓCONEGO MNOŻENIA

kwadrat sumy	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
kwadrat różnicy	$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
różnica kwadratów	$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$
sześcian sumy	$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
sześcian różnicy	$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
suma sześciątów	$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$
różnica sześciątów	$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$
kwadrat sumy 3 składników	$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + ac + bc)$

## POLA I OBJĘTOŚCI FIGUR PRZESTRZENNYCH

### Ostrosłupy

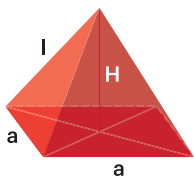
Czworościan foremny



$$P_c = P_p + P_b$$

$$V = \frac{1}{3}P_p H$$

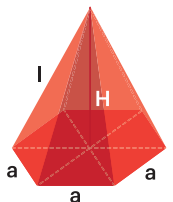
Ostrosłup czworokątny



$$P_c = P_p + P_b$$

$$V = \frac{1}{3}P_p H$$

Ostrosłup prawidłowy sześciokątny

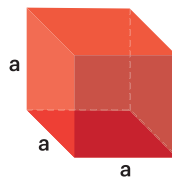


$$P_c = P_p + P_b$$

$$V = \frac{1}{3}P_p H$$

### Gnaniastosłupy

Sześcian



$$P_c = 2P_p + P_b$$

$$V = P_p H$$

Gnaniastosłup trójkątny



$$P_c = 2P_p + P_b$$

$$V = P_p H$$

Gnaniastosłup prawidłowy pięciokątny



$$P_c = 2P_p + P_b$$

$$V = P_p H$$

### Figury obrotowe

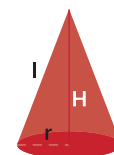
Walec



$$P_c = 2P_p + P_b$$

$$V = P_p H$$

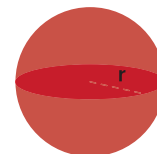
Stożek



$$P_c = P_p + P_b$$

$$V = \frac{1}{3}P_p H$$

Kula



$$P_c = 4\pi R^2$$

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$P_c$  - pole pow. całkowitej

$P_p$  - pole podstawy

$P_b$  - pole pow. bocznej

$V$  - objętość

$H$  - wysokość

## KĄTY



KĄT ZEROWY  
0°



KĄT OSTRY  
0° < KĄT < 90°



KĄT PROSTY  
90°



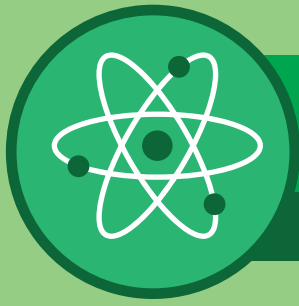
KĄT ROZWARTY  
90° < KĄT < 180°



KĄT PÓŁPEŁNY  
180°



KĄT PEŁNY  
360°



# FIZYKA

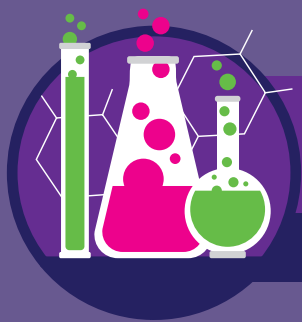
## Wzory | Zasady

### WZORY

WZÓR wielkości	NAZWA wielkości	SYMBOL wielkości	JEDNOSTKA
$v = \frac{s}{t}$	Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	$v$ - prędkość, $s$ - droga, $t$ - czas	$1 = \frac{m}{s}$
$s = v \cdot t$	Droga w ruchu jednostajnym prostoliniowym		1 m
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $\Delta v = v - v_0$	Przyspieszenie	$a$ - przyspieszenie, $\Delta t$ - przyrost czasu $\Delta v$ - przyrost prędkości	$1 = \frac{m}{s^2}$
$v = v_0 + a \cdot t$	Prędkość w ruchu jednostajnie przyspieszonym	$v$ - prędkość, $a$ - przyspieszenie, $t$ - czas	$1 = \frac{m}{s}$
$a = \frac{F}{m}$	Przyspieszenie pod wpływem działania stałej siły	$a$ - przyspieszenie, $F$ - siła, $m$ - masa	$1 = \frac{m}{s^2}$
$F = m \cdot a$	Siła w ruchu jednostajnie przyspieszonym		$1N = 1 \text{ kg} \cdot 1 = \frac{m}{s^2}$
$F = m \cdot g$	Siła ciężkości (ciężar ciała)	$F$ - siła, $m$ - masa, $g$ - przyspieszenie ziemskie ( $10m/s^2$ )	1N
$p = m \cdot v$	Pęd ciała	$p$ - pęd, $m$ - masa, $v$ - prędkość	$1 \text{ kg} \cdot 1 = \frac{m}{s}$
$W = F \cdot s$	Praca mechaniczna	$W$ - praca, $F$ - siła, $s$ - droga	$1J = 1N \cdot 1s$
$P = \frac{W}{t}$	Moc mechaniczna	$P$ - moc, $W$ - praca, $t$ - czas	$1W = \frac{1J}{1s}$
$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$	Energia kinetyczna	$E_k$ - energia kinetyczna, $m$ - masa, $v$ - prędkość	1J
$E_p = m \cdot g \cdot h$	Energia potencjalna ciężkości	$E_p$ - energia potencjalna, $m$ - masa, $g$ - przyspieszenie ziemskie ( $10m/s^2$ ), $h$ - wysokość	1J

### ZASADY

NAZWA	TREŚĆ	WZÓR
I zasada dynamiki Newtona (zasada bezwładności)	Jeżeli na ciało nie działa żadna siła albo działają siły, których wypadkowa jest równa zero, to ciało pozostaje w spoczynku lub porusza się ruchem jednostajnym po linii prostej.	$\vec{F}_w = 0, \begin{cases} v = 0 \\ \vec{v} = \text{const.} \end{cases}$ $F_w$ - siła wypadkowa, $[F] = N$ (niuton), $v$ - prędkość, $[v] = m/s$
II zasada dynamiki Newtona	Jeżeli na ciało działa stała, niezrównoważona siła, to ciało porusza się z przyspieszeniem o stałej wartości. Wartość tego przyspieszenia jest wprost proporcjonalna do wartości działającej siły, a odwrotnie proporcjonalna do masy ciała.	$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ $a$ - przyspieszenie, $[a] = m/s^2$ $F$ - siła, $[F] = N$ (niuton) $m$ - masa, $[m] = \text{kg}$
III zasada dynamiki Newtona (zasada akcji i reakcji)	Jeżeli ciało A działa na ciało B pewną siłą $\vec{F}_{AB}$ , to ciało B działa na ciało A siłą $\vec{F}_{BA}$ o tej samej wartości, lecz zwróconą przeciwnie.	$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$ $F$ - siła, $[F] = N$ (niuton)



# CHEMIA

## Kwasy | Wodorotlenki | Dysocjacja jonowa | pH

### KWASY

Związki chemiczne wykazujące charakter kwasowy; zawierają łatwo dysocjujące atomy wodoru. W roztworach wodnych dysocjują one na kation wodorowy i anion reszty kwasowej.

azotowy (III)	<b>HNO<sub>2</sub></b>	H—O—N=O
azotowy (V)	<b>HNO<sub>3</sub></b>	H—O—N(=O) <sub>2</sub>
siarkowy (IV)	<b>H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub></b>	H—O—S(=O) <sub>2</sub>
siarkowy (VI)	<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	H—O—S(=O) <sub>3</sub>
(orto)forsforowy (V)	<b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>	H—O—P(=O) <sub>3</sub>
węglowy	<b>H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></b>	H—O—C(=O) <sub>2</sub>
chlorowy (I)	<b>HClO</b>	H—O—Cl
chlorowy (III)	<b>HClO<sub>2</sub></b>	H—O—Cl=O
chlorowy (V)	<b>HClO<sub>3</sub></b>	H—O—Cl(=O) <sub>2</sub>
chlorowy (VII)	<b>HClO<sub>4</sub></b>	H—O—Cl(=O) <sub>3</sub>

### WODOROTLENKI

Wodorotlenki to związki chemiczne zbudowane z kationów metali i anionów wodorotlenkowych o wzorze ogólnym: M(OH)<sub>n</sub>. Wodorotlenki otrzymuje się jako efekt działania tlenków metali aktywnych (tlenków zasadowych) na wodę oraz niektórych metali na wodę.

wodorotlenek sodu	<b>NaOH</b>	Na—O—H
wodorotlenek potasu	<b>KOH</b>	K—O—H
wodorotlenek wapnia	<b>Ca(OH)<sub>2</sub></b>	Ca—O—H   O—H
wodorotlenek magnezu	<b>Mg(OH)<sub>2</sub></b>	Mg—O—H   O—H
wodorotlenek glinu	<b>Al(OH)<sub>3</sub></b>	Al—O—H   O—H   O—H
wodorotlenek żelaza (II)	<b>Fe(OH)<sub>3</sub></b>	Fe—O—H   O—H   O—H
wodorotlenek miedzi (II)	<b>Cu(OH)<sub>2</sub></b>	Cu—O—H   O—H

Wodorotlenki sodu i potasu są składnikami preparatów do udroźniania rur, a także do produkcji środków piorących. Wodorotlenek wapnia tworzy z wodą zawiesinę – mleko wapienne.

### DYSOCJACJA JONOWA (elektrolityczna)

Rozpad elektrolitów na jony dodatnie (kationy) i jony ujemne (aniony) pod wpływem wody lub innych rozpuszczalników polarnych.

**Elektrolity** - substancje, które po rozpuszczeniu w wodzie lub w innych rozpuszczalnikach polarnych oraz w stanie stopionym przewodzą prąd elektryczny. Elektrolitami są związki o budowie jonowej lub polarnej: sole, wodorotlenki, kwasy tlenowe, wodoroki kwasowe oraz niektóre związki organiczne (np. niektóre kwasy karboksylowe i ich sole, aminokwasy).

**Nieelektrolity** - substancje **nie podlegające** dysocjacji jonowej. Do nieelektrolitów należy większość związków organicznych, tlenki i wodoroki nie reagujące z wodą.

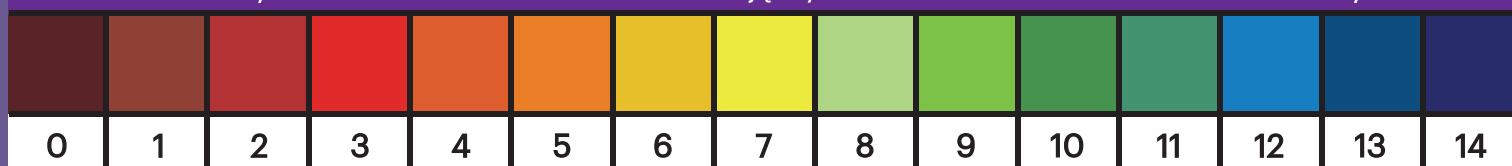
**Suma ładunków dodatnich na kationach w danym roztworze elektrolitu jest równa sumie ładunków ujemnych na anionach.**

### pH

kwaśny

obojętny

zasadowy





# CHEMIA

## Układ Okresowy Pierwiastków

																		1											18			
1																		1											2			
1	1 <b>H</b> Wodór 1,008																	2	2 <b>He</b> Hel 4,003													
2	3 <b>Li</b> Lit 6,941	4 <b>Be</b> Beryl 9,012															5	5 <b>B</b> Bor 10,811	6	6 <b>C</b> Węgiel 12,011	7	7 <b>N</b> Azot 14,007	8	8 <b>O</b> Tlen 15,999	9	9 <b>F</b> Fluor 18,998	10	10 <b>Ne</b> Neon 20,180				
3	11 <b>Na</b> Sód 22,990	12 <b>Mg</b> Magnez 24,305															13	13 <b>Al</b> Glin 26,982	14	14 <b>Si</b> Krzem 28,085	15	15 <b>P</b> Fosfor 30,974	16	16 <b>S</b> Siarka 32,065	17	17 <b>Cl</b> Chlor 35,453	18	18 <b>Ar</b> Argon 39,948				
4	19 <b>K</b> Potas 39,098	20 <b>Ca</b> Wapń 40,078	21 <b>Sc</b> Skand 44,956	22 <b>Ti</b> Tytan 47,867	23 <b>V</b> Wanad 50,942	24 <b>Cr</b> Chrom 51,996	25 <b>Mn</b> Mangan 54,938	26 <b>Fe</b> Żelazo 55,845	27 <b>Co</b> Kobalt 58,933	28 <b>Ni</b> Nikiel 58,693	29 <b>Cu</b> Miedź 63,546	30 <b>Zn</b> Cynk 65,380	31 <b>Ga</b> Gal 69,723	32 <b>Ge</b> German 72,630	33 <b>As</b> Arsen 74,922	34 <b>Se</b> Selen 78,960	35 <b>Br</b> Brom 79,904	36 <b>Kr</b> Krypton 83,798														
5	37 <b>Rb</b> Rubid 85,468	38 <b>Sr</b> Stront 87,620	39 <b>Y</b> Itr 88,906	40 <b>Zr</b> Cyrkon 91,224	41 <b>Nb</b> Niob 92,906	42 <b>Mo</b> Molibden 95,960	43 <b>Tc</b> Technet 97,905	44 <b>Ru</b> Ruten 101,070	45 <b>Rh</b> Rod 102,906	46 <b>Pd</b> Pallad 106,420	47 <b>Ag</b> Srebro 107,868	48 <b>Cd</b> Kadm 112,411	49 <b>In</b> Ind 114,818	50 <b>Sn</b> Cyna 118,710	51 <b>Sb</b> Antymon 121,760	52 <b>Te</b> Tellur 127,600	53 <b>I</b> Jod 126,904	54 <b>Xe</b> Ksenon 131,293														
6	55 <b>Cs</b> Cez 132,905	56 <b>Ba</b> Bar 137,327	La-Lu		72 <b>Hf</b> Hafn 178,490	73 <b>Ta</b> Tantal 180,948	74 <b>W</b> Wolfram 183,840	75 <b>Re</b> Ren 186,207	76 <b>Os</b> Osm 190,230	77 <b>Ir</b> Iryd 192,217	78 <b>Pt</b> Platyna 195,084	79 <b>Au</b> Złoto 196,967	80 <b>Hg</b> Rtęć 200,590	81 <b>Tl</b> Tal 204,383	82 <b>Pb</b> Ołów 207,200	83 <b>Bi</b> Bizmut 208,980	84 <b>Po</b> Polon 208,982	85 <b>At</b> Astat 209,987	86 <b>Rn</b> Radon 222,018													
7	87 <b>Fr</b> Frans 223,020	88 <b>Ra</b> Rad 226,025	Ac-Lr		104 <b>Rf</b> Rutherford 267	105 <b>Db</b> Dubn 268	106 <b>Sg</b> Seaborg 271	107 <b>Bh</b> Bohr 272	108 <b>Hs</b> Has 270	109 <b>Mt</b> Meitner 276	110 <b>Ds</b> Darmstadt 281	111 <b>Rg</b> Roentgen 280	112 <b>Cn</b> Kopernik 285	113 <b>Nh</b> Nihonium 284	114 <b>Fl</b> Flerovium 289	115 <b>Mc</b> Moscovium 288	116 <b>Lv</b> Livermorium 293	117 <b>Ts</b> Tennessee 294	118 <b>Og</b> Oganesson 294													
																		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
																		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103

liczba atomowa	84	konfiguracja elektronowa (na powłokach)	2 8 18 32 18 6
	<b>Po</b>		
	Polon		
	208,982		
		masa atomowa [m] = u	

Metale alkaliczne

Metale ziem alkalicznych

Metale przejściowe

Lantanowce

Aktynowce

Metale grup głównych

Niemetale

Gazy szlachetne

**Cs** Ciała stałe

**C** Ciecze

**G** Gazy

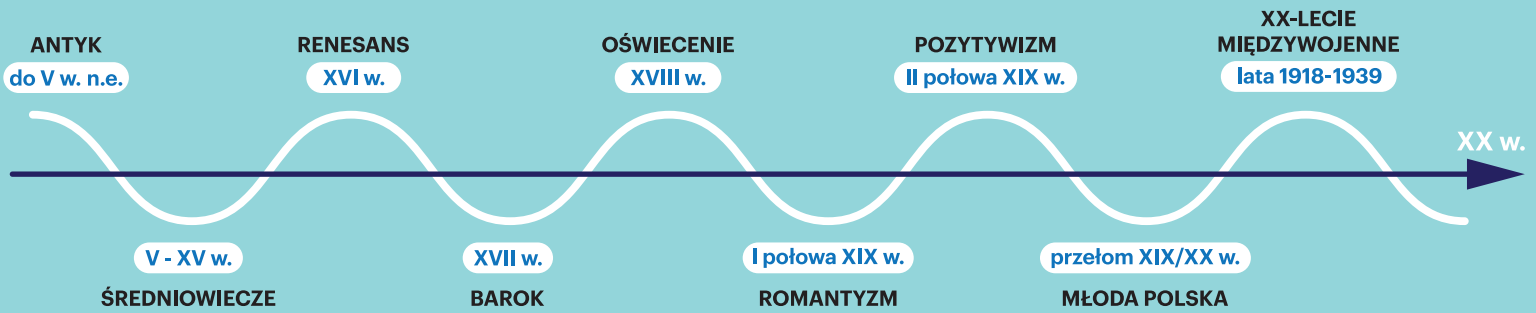
**N** Nieznane



# JĘZYK POLSKI

## Periodyzacja epok | Rodzaje i gatunki literackie

### PERIODYZACJA EPOK



ANTYK	ŚREDNIOWIECZE	RENEANS	BAROK	OŚWIECENIE
Trzy rodzaje literackie: epika, liryka, dramat	Dydaktyzm, motyw tańca śmierci	Humanizm, antyczne wzorce, reformacja	Niepokój, kontrasty, mistycyzm	Racjonalizm, kult rozumu, empiryzm
Narodziny filozofii: Sokrates, Platon, Arystoteles	Tematyka religijna, alegoryczność, wzorce osobowe (rycerz, władca)	Poznanie człowieka i świata, rozwój nauki	Kontrreformacja, zwrot ku duchowości	Burzenie schematów, odrzucanie autorytetów
Przykłady: Iliada, Odyseja, Biblia, mitologia	Gatunki: m.in. pieśń, epos, romans, żywoty świętych	Twórcy: Mikołaj Rej, Jan Kochanowski, Wiliam Shakespeare, Petrarka	Twórcy: Jan Andrzej Morsztyn, Daniel Naborowski, Molier, Cervantes	Twórcy: Ignacy Krasicki, Voltaire, Denis Diderot, Jean-Jacques Rousseau
ROMANTYZM	POZYTYWIZM	MŁODA POLSKA	XX-LECIE MIĘDZYWOJENNE	WSPÓŁCZSNOŚĆ
Uczuciowość, irracjonalizm, indywidualizm	Utylitaryzm, realizm, praktyczność, naturalizm	Dekadentyzm, „sztuka dla sztuki”	Awangarda, abstrakcjonizm	<b>po 1945 r.</b>
Brak ograniczeń gatunkowych, oryginalność	Kult pracy, praca organiczna, u podstaw	Impresjonizm, symbolizm	Brak jednolitego nurtu artystycznego	Konsumpcjonizm, globalizm, kultura masowa
Twórcy: Adam Mickiewicz, Juliusz Słowacki, Victor Hugo, Goethe, Byron	Twórcy: Bolesław Prus, Henryk Sienkiewicz, Balzac, Dostojewski	Twórcy: Stefan Żeromski, Stanisław Wyspiański, Gabriela Zapolska	Twórcy: Julian Tuwim, Witold Gombrowicz, Michaił Bułhakow	Brak jednolitego nurtu artystycznego
				Twórcy: Sławomir Mrożek, George Orwell, Albert Camus, Ernest Hemingway

### RODZAJE I GATUNKI LITERACKIE

EPIKA	LIRYKA	DRAMAT	GATUNKI POGRANICZNE	GATUNKI MIESZANE (synekretyczne)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nowela</li> <li>• opowiadanie</li> <li>• powieść</li> <li>• epopeja (epos)</li> <li>• baśń</li> <li>• gawęda</li> <li>• humoreska</li> <li>• poemat epicki (właściwy)</li> <li>• rapsod</li> <li>• kazania</li> <li>• roczniki</li> <li>• żywoty świętych</li> <li>• kronika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proza poetycka/ reportażowa</li> <li>• legenda</li> <li>• podanie (mit)</li> <li>• anegdota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elegia</li> <li>• fraszka</li> <li>• hymn</li> <li>• oda</li> <li>• pieśń</li> <li>• tren</li> <li>• psalm</li> <li>• erotyk</li> <li>• epigramat</li> <li>• poezja świecka/ liturgiczna</li> <li>• sonet</li> <li>• poemat liryczny</li> <li>• list</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dramat właściwy</li> <li>• komedia</li> <li>• tragedia</li> <li>• farsa</li> <li>• misterium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• esej</li> <li>• felieton</li> <li>• reportaż</li> <li>• opera</li> <li>• operetka</li> <li>• pamiętnik</li> <li>• biografia</li> <li>• dziennik</li> <li>• recenzja</li> <li>• traktat filozoficzny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ballada</li> <li>• satyra</li> <li>• poemat dygresyjny</li> <li>• poemat heroikomiczny</li> <li>• powieść poetycka</li> <li>• sielanka</li> <li>• bajka</li> <li>• dramat romantyczny</li> </ul>





# BIOLOGIA

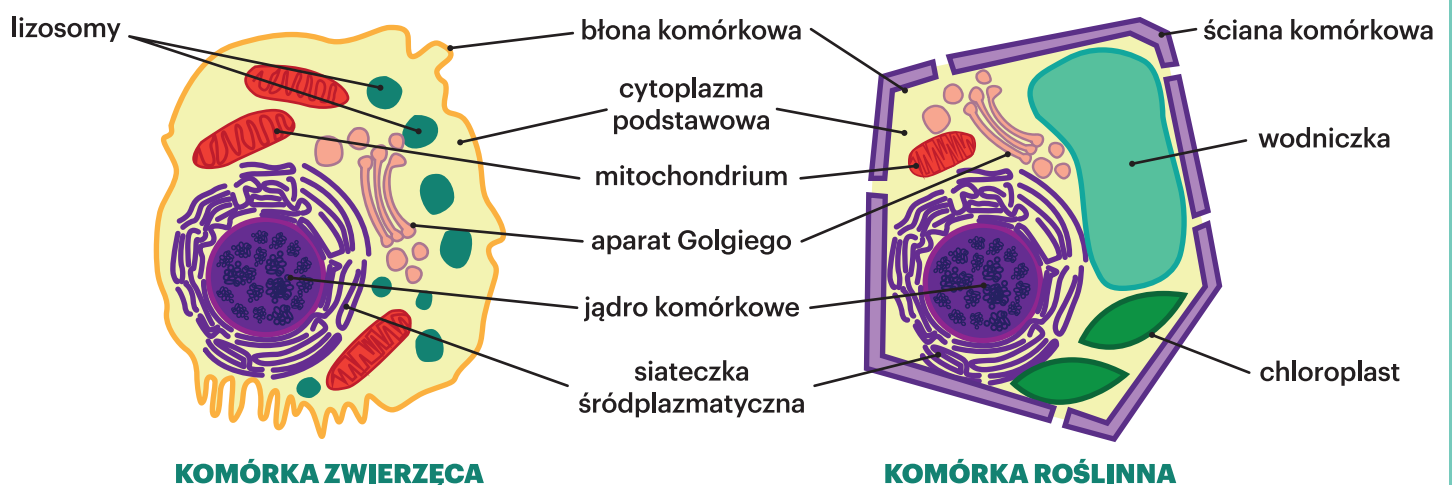
## Podstawowe typy komórek | Podstawy genetyki

### PODSTAWOWE TYPY KOMÓREK | CHARAKTERYSTYKA STRUKTUR KOMÓRKOWYCH

Komórka to podstawowa jednostka strukturalna i funkcjonalna każdego organizmu.

- Każdy organizm może składać się z jednej lub wielu komórek, tym samym każda komórka wykonuje wszystkie podstawowe czynności życiowe, takie jak odżywianie, oddychanie czy rozmnażanie.
- Kształt komórki może być bardzo różny. Pierwotnie kształt ten jest zbliżony do kuli, ale komórki wyspecjalizowane, wchodzące w skład tkanek mają bardzo różnorodne kształty, co wiąże się z pełnioną przez nie funkcją.
- Wielkość komórek waha się najczęściej w granicach od kilku do kilkudziesięciu  $\mu\text{m}$ . Najmniejsze komórki to komórki bakterii ( $0,2 \mu\text{m}$ ), największe to u roślin włókna indyjskiej rośliny rami (do  $50 \text{ cm}$ ), a u zwierząt komórka strusiego jaja o średnicy  $30 \text{ cm}$ . Komórki nerwowe u dużych zwierząt mogą osiągać długość  $1 \text{ m}$ .

#### Budowa komórki



### GENETYKA

#### Podstawy genetyki klasycznej | Podstawowe pojęcia stosowane w genetyce

- **Gen** - odcinek DNA zawierający informację o kolejności aminokwasów w cząsteczce białka.
- **Allel** - odmiana genu wywołująca różną postać tej samej cechy (na przykład czerwona lub biała barwa kwiatu).
- **Allel dominujący** - odmiana genu ujawniająca się w fenotypie niezależnie od rodzaju drugiego allelu.
- **Allel recesywny** - odmiana genu ujawniająca się w fenotypie tylko wtedy, gdy drugi allel jest również recesywny, obecność allelu dominującego maskuje istnienie recesywnego.
- **Heterozygota** - osobnik (lub komórka) posiadający dwa różne allele tego samego genu.
- **Homozygota** - osobnik (lub komórka) posiadający dwa takie same allele. Jeśli obydwa allele są dominujące, mówimy o homozygotie dominującej, jeśli recesywne - o recesywnej.
- **Genotyp** - zestaw genów danego organizmu.
- **Fenotyp** - cechy organizmu będące wynikiem współdziałania genów i środowiska.

#### I Prawo Mendla - prawo czystości gamet

Gamety zawierają po jednym allelu z każdej pary alleli.

#### II Prawo Mendla - prawo niezależnej segregacji cech

Allele dwóch różnych genów rozdzielane są do gamet niezależnie od siebie.



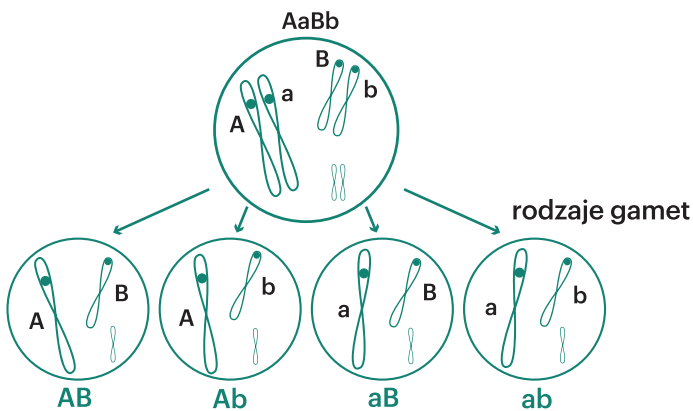
# BIOLOGIA

## Podstawy genetyki

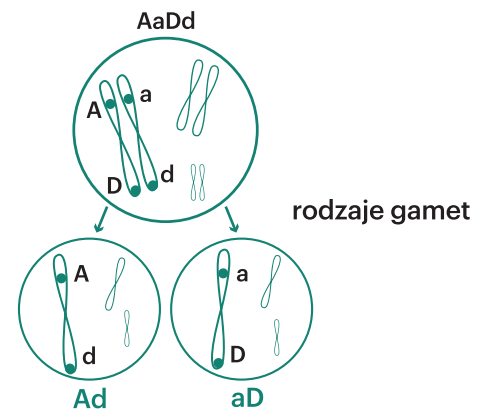
### PODSTAWOWE TYPY KOMÓREK | CHARAKTERYSTYKA STRUKTUR KOMÓRKOWYCH

Na początku XX wieku zasady dziedziczenia zostały uzupełnione przez Thomasa Morgana. Uczony ten był twórcą chromosomowej teorii dziedziczości, odkrywając chromosomy jako miejsce, gdzie znajdują się geny. Zauważył też, że nie wszystkie cechy dziedziczą się zgodnie z II prawem Mendla. Znajdujące się na jednym chromosomie allele różnych genów rozchodzą się do gamet razem. Geny te nazwał **genami sprzężonymi**.

- Geny sprzężone to geny znajdujące się na jednym chromosomie.



Allele genów znajdujących się na dwóch różnych chromosomach rozchodzą się do gamet niezależnie od siebie, tworząc dowolne kombinacje z jednakowym prawdopodobieństwem (II prawo Mendla).



Allele genów znajdujących się na tym samym chromosomie trafiają do gamet razem, czyli są ze sobą sprzężone. W praktyce od tej zasady istnieją wyjątki spowodowane zjawiskiem *crossing-over*.

### SCHEMAT ZAPISU PROSTEJ KRZYŻÓWKI GENETYCZNEJ

Przy zapisywaniu krzyżówek stosujemy najczęściej symbole literowe. Allele dominujące zapisujemy dużą literą alfabetu – np. A, a recesywne małą – a.

**Uwaga:** do jednej cechy stosujemy jedną literę alfabetu. Nie stosuje się zapisów A - cecha dominująca, b - cecha recesywna (przy bardziej skomplikowanych krzyżówkach taki zapis nieuchronnie prowadzi do błędów).

#### Symbole:

AA - homozygota dominująca  
aa - homozygota recesywna  
Aa - heterozygota

#### Dodatkowe symbole stosowane przy zapisie krzyżówek:

P - pokolenie rodzicielskie  
F1 - pierwsze pokolenie potomne  
F2 - drugie pokolenie potomne

- Najczęściej stosowana forma zapisu to schemat lub tabelka

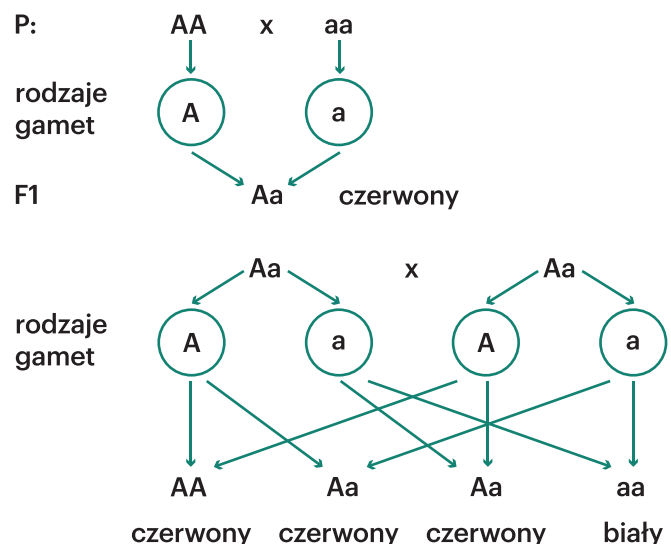
#### Przykład:

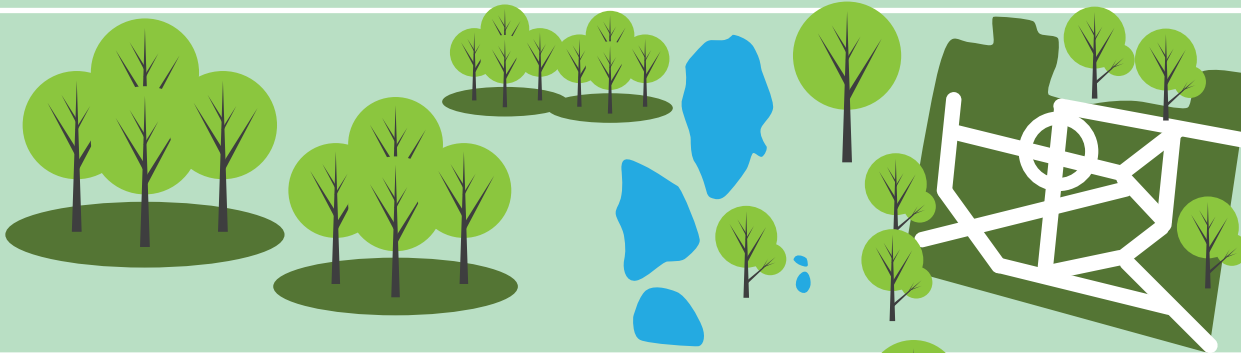
Zapis krzyżówki wykonanej przez G. Mendla, doświadczenie dotyczące dziedziczenia barwy kwiatów u grochu.

A - allel dominujący warunkujący czerwoną barwę kwiatów  
a - allel recesywny - odpowiada za białe kwiaty

F1: Aa x Aa

Gamety	A	a
A	AA czerwony	Aa czerwony
a	Aa czerwony	aa biały





# TWOJE miasto

- 01** I Liceum Ogólnokształcące im. Jana Kochanowskiego z Oddziałami Dwujęzycznymi
- 02** Zespół Szkół Technicznych i Zawodowych im. Augustyna Świdra
- 03** Zespół Szkół Ogólnokształcących
- 04** Zespół Edukacji Wspomagającej

**Ucz się z nami!**

