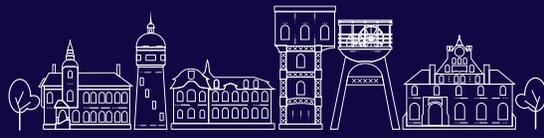
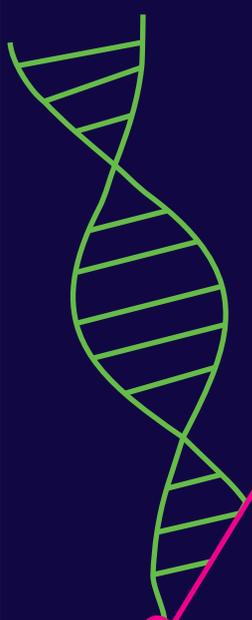
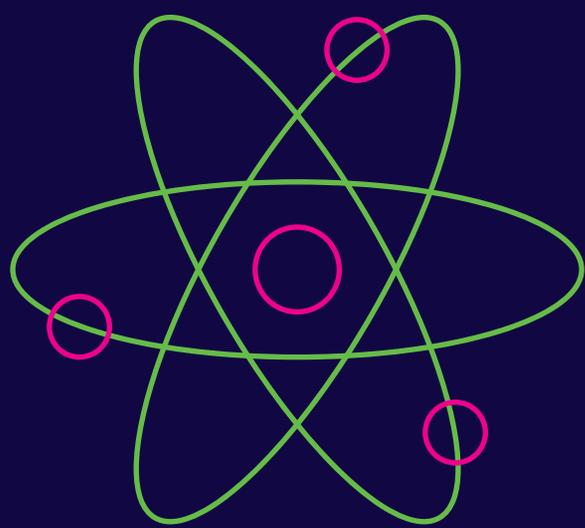
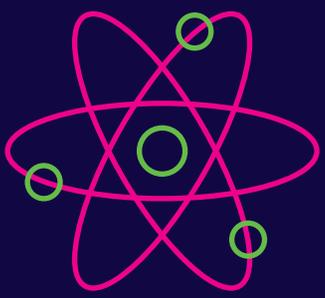
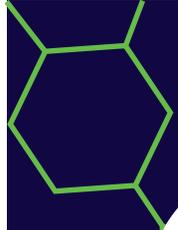


SCAG



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	shrunk
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

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

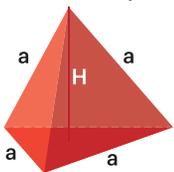
WZORY SKRÓCONEGO MNOŻENIA

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

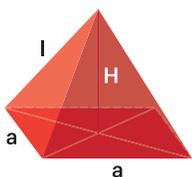
Czworościan foremny



$$P_c = P_p + P_b$$

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

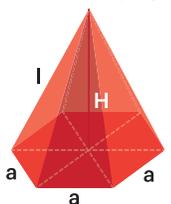
Ostrosłup czworokątny



$$P_c = P_p + P_b$$

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

Ostrosłup prawidłowy sześciokątny

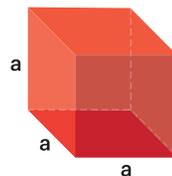


$$P_c = P_p + P_b$$

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

Gnaniastosłupy

Sześcian



$$P_c = 2P_p + P_b$$

$$V = P_p H$$

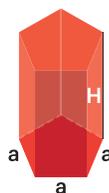
Gnaniastosłup trójkątny



$$P_c = 2P_p + P_b$$

$$V = P_p H$$

Gnaniastosłup prawidłowy pięciokątny



$$P_c = 2P_p + P_b$$

$$V = P_p H$$

Figury obrotowe

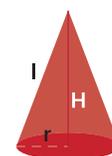
Walec



$$P_c = 2P_p + P_b$$

$$V = P_p H$$

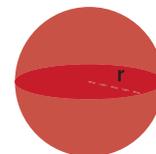
Stożek



$$P_c = P_p + P_b$$

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

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°



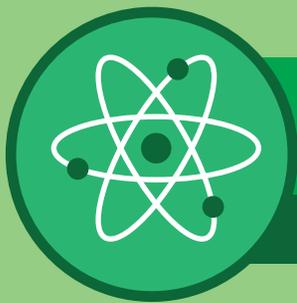
KĄT ROZWARTY
90° < KĄT < 180°



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, Δt - przyrost czasu Δv - 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)	HNO₂	H—O—N=O
azotowy (V)	HNO₃	H—O—N(=O) ₂
siarkowy (IV)	H₂SO₃	H—O—S(=O) ₂ —H
siarkowy (VI)	H₂SO₄	H—O—S(=O) ₂ (OH) ₂
(orto)forsforowy (V)	H₃PO₄	H—O—P(=O)(OH) ₂
węglowy	H₂CO₃	H—O—C(=O)OH
chlorowy (I)	HClO	H—O—Cl
chlorowy (III)	HClO₂	H—O—Cl=O
chlorowy (V)	HClO₃	H—O—Cl(=O) ₂
chlorowy (VII)	HClO₄	H—O—Cl(=O) ₃

WODOROTLENKI

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

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

Wodorotlenki sodu i potasu są składnikami preparatów do udrożniania 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	H Wodór 1,008																		He Hel 4,003																												
2	3		4																		10																										
2	Li Lit 6,941		Be Beryl 9,012																		Ne Neon 20,180																										
3	11		12		3			4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18											
3	Na Sód 22,990		Mg Magnez 24,305		Sc Skand 44,956			Ti Tytan 47,867		V Wanad 50,942		Cr Chrom 51,996		Mn Mangan 54,938		Fe Żelazo 55,845		Co Kobalt 58,933		Ni Nikiel 58,693		Cu Miedź 63,546		Zn Cynk 65,380		Al Glin 26,982		Si Krzem 28,085		P Fosfor 30,974		S Siarka 32,065		Cl Chlor 35,453		Ar Argon 39,948											
4	19		20		21			22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36											
4	K Potas 39,098		Ca Wapń 40,078		Sc Skand 44,956			Ti Tytan 47,867		V Wanad 50,942		Cr Chrom 51,996		Mn Mangan 54,938		Fe Żelazo 55,845		Co Kobalt 58,933		Ni Nikiel 58,693		Cu Miedź 63,546		Zn Cynk 65,380		Ga Gal 69,723		Ge German 72,630		As Arsen 74,922		Se Selen 78,960		Br Brom 79,904		Kr Krypton 83,798											
5	37		38		39			40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54											
5	Rb Rubid 85,468		Sr Stront 87,620		Y Itr 88,906			Zr Cyrkon 91,224		Nb Niob 92,906		Mo Molibden 95,960		Tc Technet 97,905		Ru Ruten 101,070		Rh Rod 102,906		Pd Pallad 106,420		Ag Srebro 107,868		Cd Kadm 112,411		In Ind 114,818		Sn Cyna 118,710		Sb Antymon 121,760		Te Tellur 127,600		I Jod 126,904		Xe Ksenon 131,293											
6	55		56		La-Lu			72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86											
6	Cs Cez 132,905		Ba Bar 137,327		La-Lu			Hf Hafn 178,490		Ta Tantal 180,948		W Wolfram 183,840		Re Ren 186,207		Os Osm 190,230		Ir Iryd 192,217		Pt Platyna 195,084		Au Złoto 196,967		Hg Rtęć 200,590		Tl Tal 204,383		Pb Ołów 207,200		Bi Bizmut 208,980		Po Polon 208,982		At Astat 209,987		Rn Radon 222,018											
7	87		88		Ac-Lr			104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118											
7	Fr Frans 223,020		Ra Rad 226,025		Ac-Lr			Rf Rutherford 267		Db Dubn 268		Sg Seaborg 271		Bh Bohr 272		Hs Has 270		Mt Meitner 276		Ds Darmstadt 281		Rg Roentgen 280		Cn Kopernik 285		Nh Nihonium 284		Fl Flerovium 289		Mc Moscovium 288		Lv Livermorium 293		Ts Tennessee 294		Og Oganesson 294											
																		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71	
																		La Lantan 138,905		Ce Cer 140,116		Pr Prazeodym 140,908		Nd Neodym 144,242		Pm Promet 144,913		Sm Samar 150,360		Eu Europ 151,964		Gd Gadolin 157,250		Tb Terb 158,925		Dy Dysproz 165,500		Ho Holm 164,930		Er Erb 167,259		Tm Tul 168,934		Yb Iterb 173,040		Lu Lutet 174,967	
																		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103	
																		Ac Aktyn 227,028		Th Tor 232,038		Pa Proaktyn 231,036		U Uran 238,029		Np Neptun 237,048		Pu Pluton 244,064		Am Ameryk 243,061		Cm Kiur 247,070		Bk Berkel 247,100		Cf Kaliforn 251,080		Es Einstein 252,088		Fm Ferm 257,095		Md Mendelew 258,098		No Nobel 259,101		Lr Lorens 262,110	

liczba atomowa	84	konfiguracja elektronowa (na powłokach)	2 8 18 32 18 6
	Po		
	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

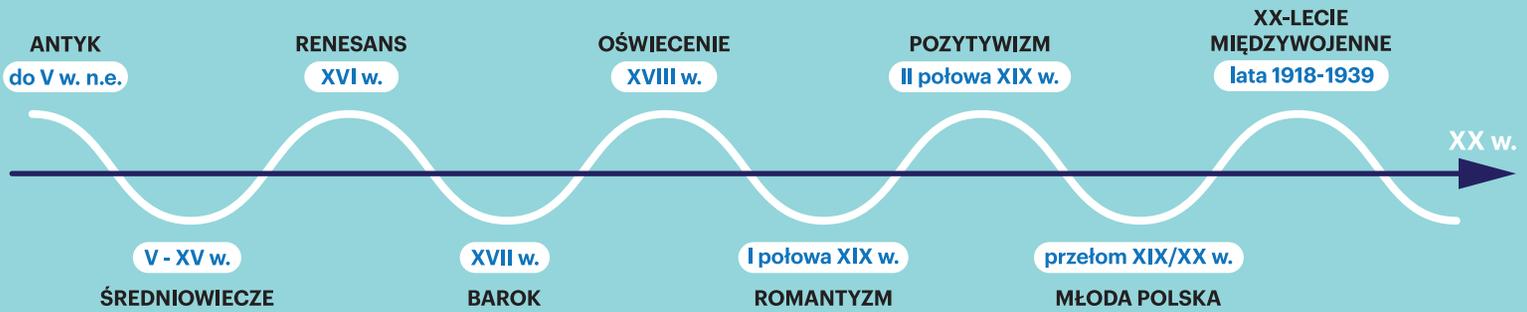
N Nieznane



JĘZYK POLSKI

Periodyzacja epok | Rodzaje i gatunki literackie

PERIODYZACJA EPOK



ANTYK	ŚREDNIOWIECZE	RENEZANS	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	po 1945 r.
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"> • nowela • opowiadanie • powieść • epopeja (epos) • baśń • gawęda • humoreska • poemat epicki (właściwy) • rapsod • kazania • roczniki • żywoty świętych • kronika 	<ul style="list-style-type: none"> • proza poetycka/ reportażowa • legenda • podanie (mit) • anegdota 	<ul style="list-style-type: none"> • elegia • fraszka • hymn • oda • pieśń • tren • psalm • erotyk • epigramat • poezja świecka/ liturgiczna • sonet • poemat liryczny • list 	<ul style="list-style-type: none"> • dramat właściwy • komedia • tragedia • farsa • misterium 	<ul style="list-style-type: none"> • esej • felieton • reportaż • opera • operetka • pamiętnik • biografia • dziennik • recenzja • traktat filozoficzny 	<ul style="list-style-type: none"> • ballada • satyra • poemat dygresyjny • poemat heroikomiczny • powieść poetycka • sielanka • bajka • dramat romantyczny



BIOLOGIA

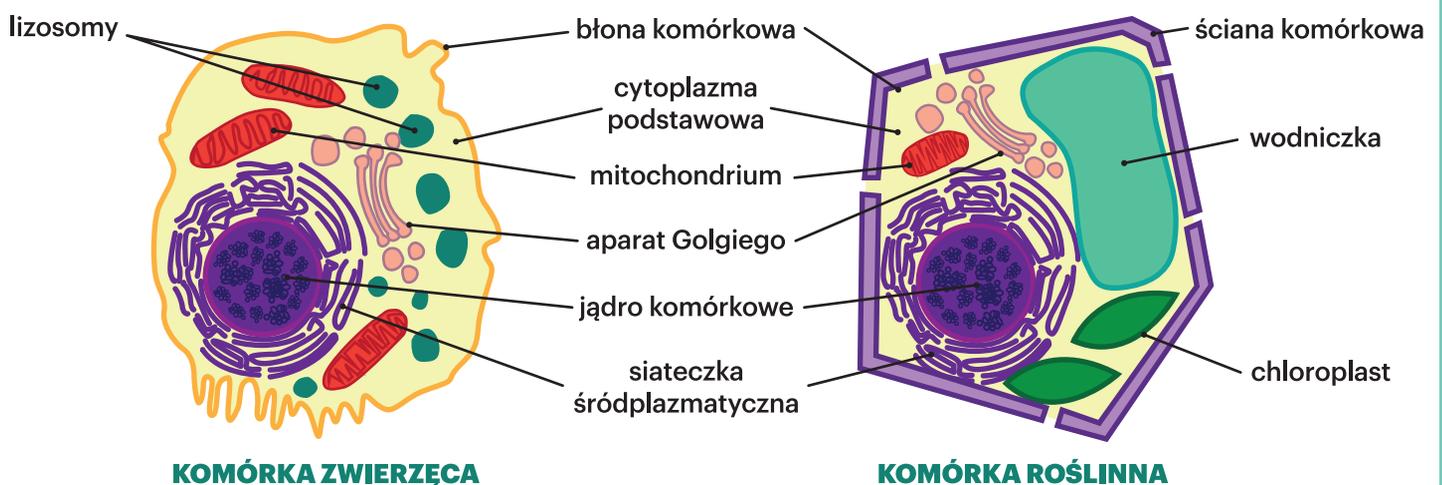
Podstawowe typy komórek | Podstawy genetyki

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 μm . Najmniejsze komórki to komórki bakterii ($0,2 \mu\text{m}$), największe to u roślin włókna indyjskiej rośliny rami (do 50 cm), a u zwierząt komórka strusiego jaja o średnicy 30 cm . Komórki nerwowe u dużych zwierząt mogą osiągać długość 1 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.



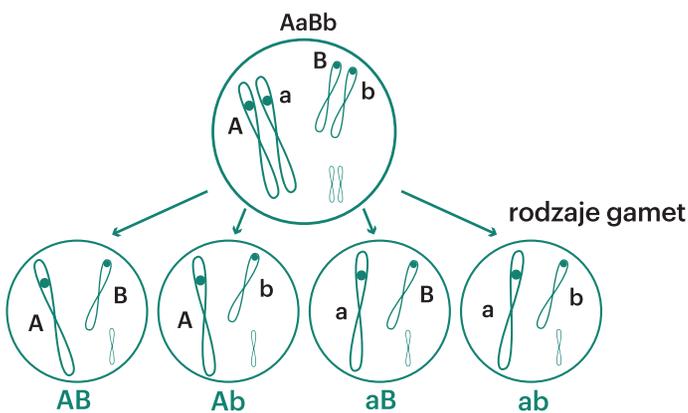
BIOLOGIA

Podstawy genetyki

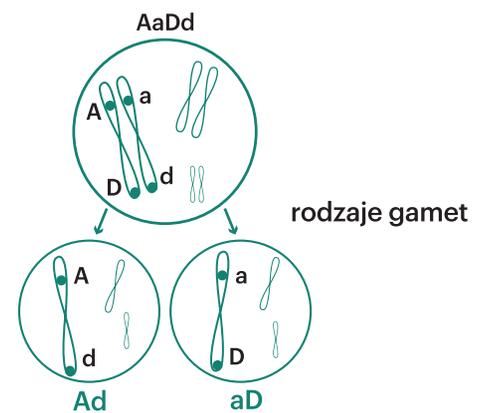
PODSTAWOWE TYPY KOMÓREK | CHARAKTERYSTYKA STRUKTUR KOMÓRKOWYCH

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

