LICZBA UZYSKANYCH PUNKTÓW: ..... / 30

WYNIK PROCENTOWY : .....

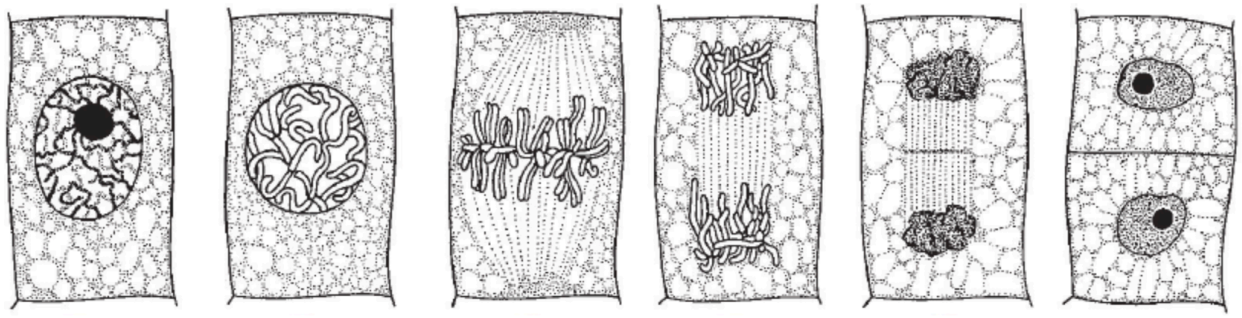
BIOLOGIA POD KLUCZ

PODZIAŁY KOMÓRKOWE

Plik zadań jest chroniony prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór” i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

Zadanie 1.

Na rysunkach przedstawiono różne etapy podziału mitotycznego jądra komórki roślinnej.



Interfaza A B C D E

Zadanie 1.1. (0-1)

Spośród etapów podziału mitotycznego komórki przedstawionych na rysunkach (A–E) wybierz i podaj oznaczenie literowe tego etapu, na którym:

- **<u>rozpoczynają się</u> podział cytoplazmy i wytwarzanie ściany komórkowej ……**
- **chromosomy są najlepiej widoczne i mogą być wykorzystywane do określenia kariotypu komórki ……**

Zadanie 1.2. (0-1)

Uporządkuj we właściwej kolejności wymienione etapy mitozy, wpisując do poniższej tabeli cyfry 1-5.

Numer etapu	Charakterystyka etapu
	Wskutek skracania się mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego chromatydy każdego chromosomu rozdzielają się i wędrują do przeciwległych biegunów komórki.
	Chromosomy zostają przyłączone do mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego i ustawiają się w płaszczyźnie równikowej komórki.
1	Chromatyna jest skondensowana. Zanika jąderko. Następuje początek formowania się wrzeciona kariokinetycznego.
	Wyodrębniają się chromosomy, z których każdy zawiera po dwie chromatydy siostrzane. Zanika otoczka jądrowa.
	Tworzą się jądra potomne, a pomiędzy nimi powstaje przegroda pierwotna, która powiększając się, rozdziela całkowicie dwie komórki potomne.

Dawid uczy

Zadanie 2. (0-1)

W komórkach wątroby pewnego ssaka znajduje się 80 chromosomów.

Określ:

- **liczbę chromosomów w komórkach naskórka tego ssaka w metafazie mitozy** ……
- **liczbę biwalentów (tetrad), która tworzy się w komórce macierzystej gamet tego ssaka w profazie I mejozy** ……
- **liczbę chromatyd, która bierze udział w tworzeniu wszystkich tetrad** ……

Zadanie 3.

Białka histonowe są odpowiedzialne za pierwszy poziom upakowania DNA w chromatynie organizmów eukariotycznych. Rdzeń każdego nukleosomu tworzą białka histonowe z klas: H2A, H2B, H3 i H4. Chemiczne modyfikacje histonów mają bezpośredni wpływ na regulację ekspresji informacji genetycznej. Synteza białek histonowych w komórce odbywa się głównie w fazie S cyklu komórkowego.

Analiza składu aminokwasowego białka histonowego H3, składającego się ze 136 aminokwasów, wykazała obecność wszystkich rodzajów aminokwasów z wyjątkiem tryptofanu. Jednocześnie stwierdzono w nim wysoką zawartość lizyny i argininy oraz obecność cysteiny.

Zadanie 3.1. (0-1)

Na podstawie przedstawionych informacji i własnej wiedzy uzupełnij tekst dotyczący białka histonowego H3 tak, aby powstał poprawny jego opis. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Strukturę pierwszorzędową białka histonowego H3 tworzy 136 aminokwasów, które są połączone wiązaniami (p*eptydowymi* / *wodorowymi*). Histony H3 cechuje znaczna zawartość aminokwasów, które mają charakter (*zasadowy* / *kwasowy* / *obojętny*), dzięki czemu mogą oddziaływać (*kowalencyjnie* / *elektrostatycznie*) z DNA.

Zadanie 3.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego w komórce eukariotycznej produkcja białek histonowych w większości odbywa się w fazie S cyklu komórkowego, chociaż ogólne tempo syntezy białek w tej fazie jest niskie.

……

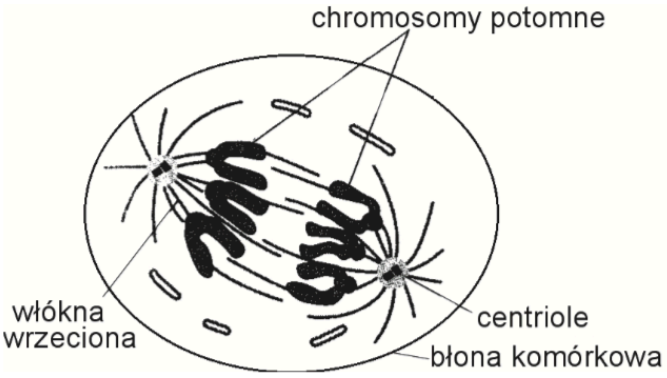
……

……

……

Zadanie 4.

Na schemacie przedstawiono jedną z faz prawidłowo zachodzącej mitozy w czasie podziału komórki.



Zadanie 4.1. (0-1)

Określ, czy kariokineza przedstawiona na rysunku zachodzi w komórce roślinnej, czy — w zwierzęcej. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do budowy komórki.

……

……

Zadanie 4.2. (0-1)

Podaj, czy dzieląca się komórka przedstawiona na rysunku jest haploidalna, czy — diploidalna. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do liczby chromosomów.

……

……

Zadanie 5. (0-1)

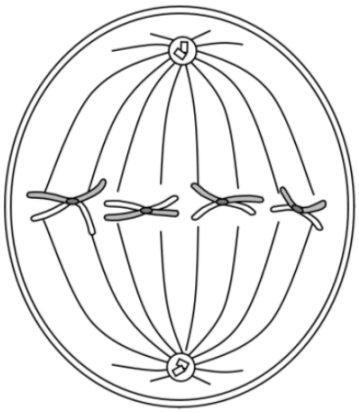
Cytokineza to podział cytoplazmy w procesie podziału komórki.

Podkreśl prawidłowe wyrażenia w nawiasach, aby zdania zawierały prawdziwe informacje.

Cytokineza w komórkach roślinnych zachodzi w (*anafazie* / *telofazie*). Pierwszym jej etapem jest uformowanie się wrzeciona cytokinetycznego z pozostałości wrzeciona kariokinetycznego. Następnie w jego płaszczyźnie równikowej układają się (*rybosomy* / *pęcherzyki aparatu Golgiego*), które zawierają (*węglowodany* / *białka*).

Zadanie 6. (0-2)

Poniższy rysunek przedstawia schematycznie pewną komórkę w metafazie II podziału mejotycznego.



Określ ile centrosomów, chromatyd i chromosomów było w Profazie I tego podziału mejotycznego. Zakreśl odpowiednią liczbą.

Centrosom	2	4	8	16	24
Chromatyda	2	4	8	16	24
Chromosom	2	4	8	16	24

Zadanie 7.

W soku komórkowym zimowita jesiennego (*Colchicurn autumnale*) występuje kolchicyna, silnie toksyczny związek chemiczny należący do alkaloidów. Uniemożliwia on powstanie wrzeciona podziałowego, ponieważ wiąże się z tworzącym je białkiem. W rezultacie dochodzi do nieprawidłowego rozejścia się chromosomów (nondysjunkcji) i powstania organizmów poliploidalnych, czyli takich, które mają więcej niż dwa komplety chromosomów w komórce.

Zadanie 7.1. (0-1)

Podaj nazwę elementu należącego do cytoszkieletu, który tworzy wrzeciono podziałowe oraz białko, które go buduje.

Element cytoszkieletu: …… Nazwa białka: ……

Zadanie 7.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego kolchicyna, mimo swoich właściwości, nie powoduje zaburzeń w podziałach komórkowych u zimowita jesiennego.

……

……

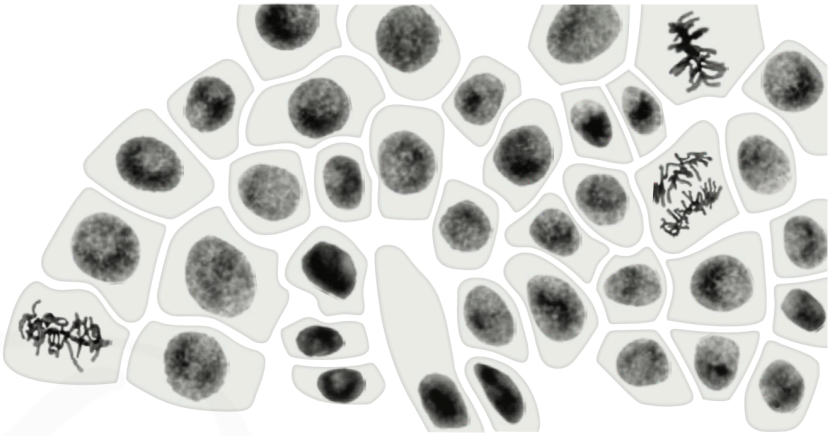
……

……

Dawid uczy

Zadanie 8.

Indeks mitotyczny jest to stosunek liczby komórek dzielących się do liczby wszystkich komórek w danej tkance. Wskaźnik ten jest używany w diagnostyce i śledzeniu postępu chorób nowotworowych, gdyż tkanki zawierające komórki rakowe często mają wysokie wartości indeksu mitotycznego. Poniżej zamieszczono zdjęcie z mikroskopu świetlnego, przedstawiające wycinek tkanki.



Zadanie 8.1. (0-1)

Podaj indeks mitotyczny tkanki przedstawionej na zdjęciu.

……

Zadanie 8.2. (0-1)

Uzasadnij, że większość komórek przedstawionej na zdjęciu tkanki znajduje się w stadium interfazy.

……

……

……

Zadanie 8.3. (0-1)

Wykaż, że tkanki zawierające komórki nowotworowe charakteryzują się zwykle wysoką wartością indeksu mitotycznego.

……

……

……

……

Zadanie 9. (0-1)

Zaznacz poniżej komórki, które nie powstały drogą mejozy.

A. plemniki paprotki zwyczajnej

B. komórki jajowe człowieka

C. zarodniki mchu płonnika

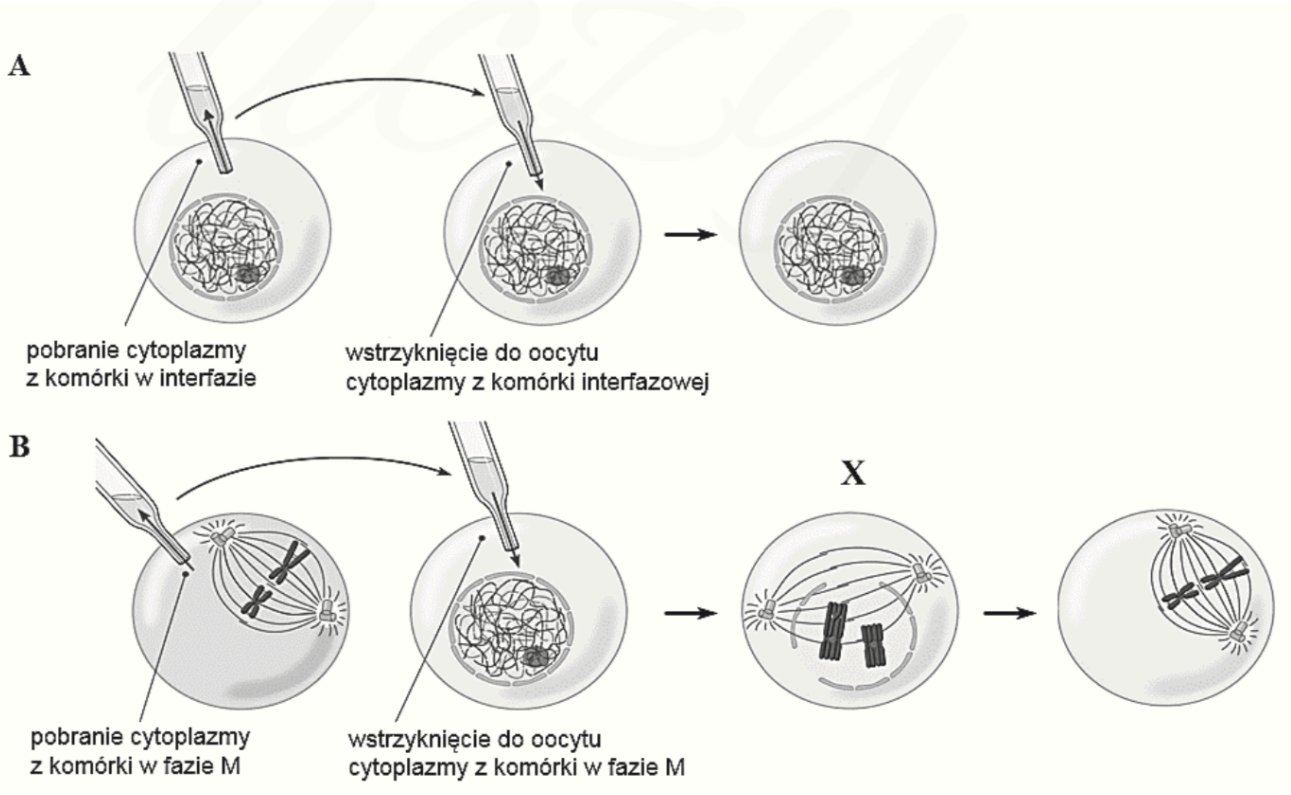
D. plemniki chełbi modrej

Zadanie 10.

W celu sprawdzenia, czy na przejście komórek do fazy M cyklu komórkowego mogą mieć wpływ związki chemiczne zawarte w cytoplazmie innych komórek będących w fazie M, przeprowadzono doświadczenie w dwóch wariantach: A i B. W doświadczeniu wykorzystano oocyty żaby Xenopus, które są wygodnym obiektem sprawdzania aktywności czynników kierujących komórkę do fazy M, gdyż mają one zakończoną replikację DNA i są zatrzymane tuż przed fazą podziału jądra komórkowego.

A. Z oocytu żaby Xenopus, znajdującego się w interfazie cyklu komórkowego, pobrano cytoplazmę, następnie wstrzyknięto ją do innego oocytu tej żaby, znajdującego się w interfazie.
B. Z dzielącego się jaja żaby Xenopus, znajdującego się w fazie M cyklu komórkowego, pobrano cytoplazmę, następnie wstrzyknięto ją do oocytu tej żaby, znajdującego się w interfazie.

Przebieg doświadczenia i jego wyniki przedstawiono na poniższych schematach.



Zadanie 10.1. (0-1)

Podaj nazwę podziału jądra komórkowego, który został wywołany wstrzyknięciem do oocytu cytoplazmy z dzielącej się komórki w fazie M, i rozpoznaj fazę podziału, którą oznaczono na schemacie literą X. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do zmian w komórce.

Nazwa podziału …… Faza podziału ……

Uzasadnienie: ……

Zadanie 10.2. (0-1)

Uzasadnij tezę, że konsekwencją mutacji genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy może być u człowieka rozwój nowotworu.

……

……

……

……

Zadanie 10.3. (0-1)

Podaj przykład funkcji, jaką pełnią w niedzielącym się oocycie mikrotubule wchodzące w skład cytoszkieletu komórki.

……

Zadanie 11. (0-1)

Informację genetyczną komórki chroni przed uszkodzeniem białko p53, nazywane „strażnikiem genomu". Zdrowe komórki zawierają utajoną (nieaktywną) formę p53 o stężeniu utrzymywanym na niskim poziomie. Pod wpływem czynników uszkadzających DNA (promieniowanie γ, UV, niedotlenienie) dochodzi do aktywacji i wzrostu ilości białka p53. Aktywacja p53 powoduje zatrzymanie cyklu komórkowego w celu naprawy uszkodzeń. Jeśli uszkodzenia są zbyt rozległe i ich naprawa jest niemożliwa, p53 indukuje wtedy zaprogramowaną śmierć komórki (apoptozę). Ponad połowa ludzkich nowotworów charakteryzuje się mutacją w genie kodującym białko p53.

Na podstawie tekstu wyjaśnij, dlaczego mutacja genu białka p53 ułatwia rozwój nowotworów.

……

……

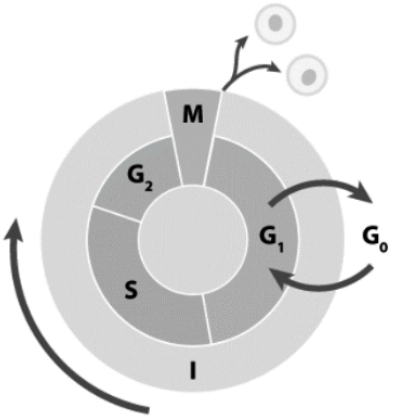
……

……

Dawid uczy

Zadanie 12.

Gen TP53, zwany „strażnikiem genomu”, jest genem supresorowym, którego mutacje mogą być przyczyną nowotworów. Badania wykazały, że w ok. 50% przypadków nowotworów u ludzi stwierdzono mutacje w obrębie genu TP53. Białko p53 kodowane przez ten gen ma wiele funkcji – do najważniejszych jego zadań należy regulacja przejścia komórki z fazy G_1 do fazy S. Prawidłowe białko p53 jest przyczyną zatrzymania cyklu komórkowego w fazie G_1 oraz indukowania naprawy DNA, gdy wykryje uszkodzenia DNA spowodowane czynnikami mutagennymi. Skuteczna naprawa DNA pozwala kontynuować cykl komórkowy. Jeżeli naprawa się nie powiedzie, białko p53 powoduje aktywację genu BAX, który uruchamia procesy prowadzące do apoptozy. Na poniższym schemacie przedstawiono cykl komórkowy.



Zadanie 12.1. (0-1)

Opisom faz cyklu komórkowego wymienionym w tabeli przyporządkuj ich oznaczenia wybrane spośród: G_1, G_2, M, S.

Procesy zachodzące w danej fazie	Faza
Intensywna synteza białek, głównie służących do wytworzenia mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego.	
Kariokineza i cytokineza.	
Intensywna synteza różnych białek, głównie enzymów potrzebnych do replikacji DNA.	
Podwojenie ilości DNA w komórce, bez zmiany ploidalności komórki, intensywna synteza histonów.	

Zadanie 12.2. (0-1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Brak aktywacji genu BAX w komórce z delecją genu TP53 może doprowadzić do

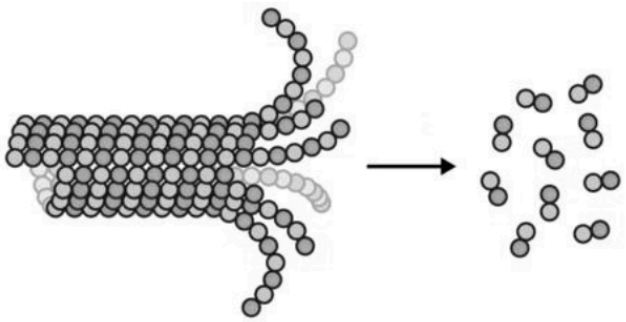
A.	rozwoju nowotworu	ponieważ	**1.**	komórka z uszkodzonym DNA będzie mogła przejść z fazy G_1 do fazy S.
			2.	komórka z uszkodzonym DNA zatrzyma się w fazie G_1 cyklu i nie przejdzie do fazy S.
B.	śmierci komórki		**3.**	komórka z uszkodzonym DNA ulegnie apoptozie.

Dawid uczy

Zadanie 13.

Mikrotubule są dynamicznymi strukturami, które mogą wydłużać się lub skracać w wyniku polimeryzacji lub depolimeryzacji cząsteczek tubuliny.

Na rysunku przedstawiono mikrotubulę, z której do cytozolu są uwalniane cząsteczki tubuliny, co prowadzi do skrócenia tej mikrotubuli.



Na podstawie: B. Alberts i in., *Podstawy biologii komórki*, Warszawa 2017; mpibpc.mpg.de/grubmueller/microtubules

Zadanie 13.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące podziałów komórkowych są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Mikrotubule wrzeciona podziałowego w komórkach, zarówno zwierzęcych, jak i roślinnych, są wytwarzane w centrosomach z udziałem centrioli.	**P**	**F**
2.	Zablokowanie polimeryzacji mikrotubul może hamować niekontrolowane podziały komórkowe w obrębie guza nowotworowego.	**P**	**F**
3.	Zarówno w mitozie, jak i w mejozie mikrotubule wrzeciona podziałowego wiążą się z centromerami chromosomów metafazowych.	**P**	**F**

Zadanie 13.2. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały poprawny opis przebiegu mejozy. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Podczas II podziału mejotycznego skracanie się mikrotubul zachodzi w czasie (*metafazy* / *anafazy*) i umożliwia rozejście się (*chromatyd siostrzanych* / *biwalentów*) do przeciwległych biegunów komórki. II podział mejotyczny zapewnia właściwą (*ilość DNA* / *ploidalność jąder*) w komórkach potomnych.

Dawid uczy

Zadanie 13.3. (0-1)

Jaką funkcję pełnią mikrotubule w ruchu komórek? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. Mikrotubule tworzą wewnętrzny szkielet wici.

B. Podjednostki tubuliny hydrolizują ATP dostarczający energii do ruchu wici.

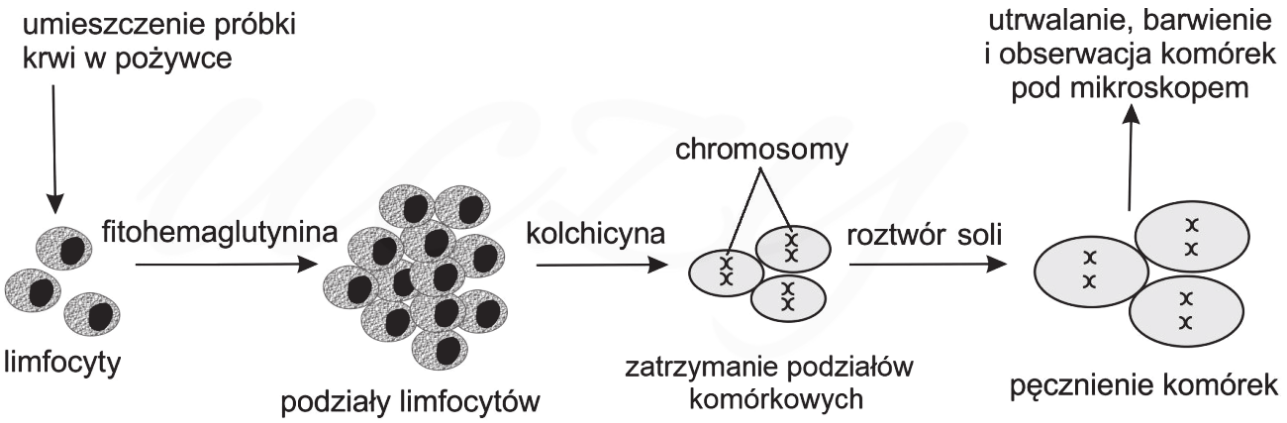
C. Skracanie się mikrotubul wici skutkuje ciągnięciem za sobą całej komórki.

D. Polimeryzacja mikrotubul powoduje wydłużanie wici i odpychanie się komórki od podłoża.

Zadanie 14.

Rozwój metod analizy chromosomów umożliwił rutynowe badanie kariotypów w celu wykrycia występujących w nich nieprawidłowości. Opracowano technikę, dzięki której w krótkim czasie, stosując fitohemaglutyninę stymulującą podziały komórkowe, można otrzymać z krwi obwodowej noworodka dużą liczbę komórek (np. limfocyty T). Po odpowiednim przygotowaniu w tych komórkach można łatwo rozróżnić i policzyć pod mikroskopem chromosomy. Aby móc je obserwować, stosowana jest najpierw kolchicyna, hamująca podziały komórkowe w stadium metafazy mitozy, a następnie indukuje się pęcznienie komórek, aby ułatwić rozdzielenie się chromosomów.

Na rysunku przedstawiono metodę analizy chromosomów z krwi obwodowej.



Zadanie 14.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego do opisanego badania wybrano z ludzkiej krwi limfocyty, a nie – erytrocyty. W odpowiedzi uwzględnij budowę obu rodzajów komórek.

……

……

……

……

Zadanie 14.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego użycie kolchicyny i roztworu soli bez wcześniejszego zastosowania fitohemaglutyniny byłoby niewystarczające do obserwacji chromosomów.

……

……

……

……

Zadanie 14.3. (0-1)

Uzasadnij, że w przedstawionym badaniu nie można umieścić limfocytów w wodzie destylowanej, ale należy umieścić je w odpowiednim roztworze soli.

……

……

……

……

Zadanie 15. (0-1)

Paklitaksel to związek chemiczny wyizolowany z kory cisa krótkolistnego (*Taxus brevifolia*). Stosuje się go w leczeniu m.in. raka sutka, jajnika i płuc. Działanie paklitakselu polega na stabilizacji mikrotubul i zahamowaniu ich depolimeryzacji, co uniemożliwia ich skracanie. Apigenina jest flawonem występującym m.in. w kwiatach rumianku, pietruszce i selerze.

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Paklitaksel jest przyczyną zatrzymania cyklu komórkowego w fazie

A.	S	ponieważ	**1.**	chromatydy siostrzanie nie mogą być rozdzielone.
B.	G_2		**2.**	hamuje on syntezę DNA.
C.	M		**3.**	powoduje on wydłużanie mikrotubul.

Dawid uczy