

Współdziałanie alleliczne

Zadanie 1.

U ludzi umieszczanie lewego kciuka na prawym (L na P) podczas splatania dłoni jest cechą dominującą uwarunkowaną obecnością genu F. Cecha dziedziczy się według typu *Pisum*.

Jakich dzieci ze względu na tę cechę (w %) można oczekiwać w rodzinach, gdzie:

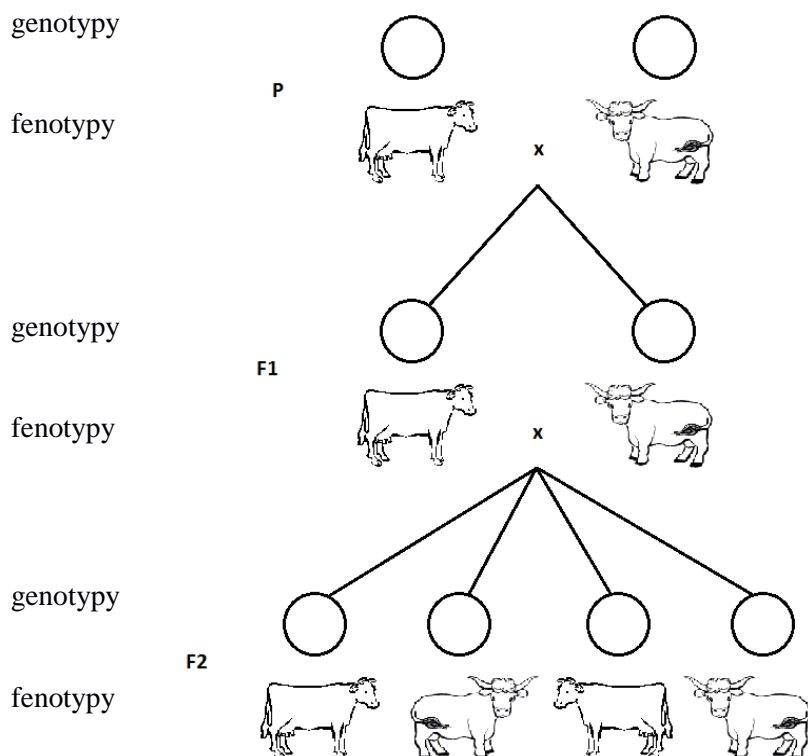
ojciec	matka
L na P homozygotyczny	L na P homozygotyczna
L na P homozygotyczny	L na P heterozygotyczna
L na P homozygotyczny	P na L
L na P heterozygotyczny	P na L

Informacja do zadań 2-4

U wielu ras bydła barwa sierści zależy od jednej pary genów (B, b). Dominujący allel B determinuje barwę czarną, natomiast recesywny b – czerwoną.

Zadanie 2.

Jakie genotypy i fenotypy oraz w jakich proporcjach wystąpią w pokoleniu F_1 i F_2 powstałych z kojarzenia czarnych buhajów homozygotycznych i czerwonych krów homozygotycznych? Uzupełnij poniższy schemat:



Zadanie 3.

Do stada złożonego wyłącznie z czarnych krów kupiono czerwonego buhaja. Przez cztery kolejne lata rodziły się w tym stadzie wyłącznie czarne cielęta. Podaj genotypy krów. Jakiego potomstwa ze względu na umaszczenie można oczekiwać po urodzonym w tym stadzie młodym buhaju i czerwonych krowach?

Zadanie 4.

Czarna krowa pokryta czarnym buhajem urodziła czerwone cielę. Jaki jest genotyp rodziców i cielęcia? Jakie jest prawdopodobieństwo, że następane cielę tej pary będzie umaszczone czarno? Czerwono?

Zadanie 5.

U ludzi ciemna barwa oczu dominuje nad jasną (geny B, b).

Jasnooki mężczyzna żeni się z kobietą o oczach ciemnych (jej matka miała oczy jasne). Jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka jasnookiego w tym małżeństwie?

Zadanie 6.

U ludzi polidaktylia (wielopalczastość) dominuje nad normalną liczbą palców (geny P, p).

Jeżeli w małżeństwie heterozygotycznych rodziców z polidaktylią urodziło się troje dzieci, które mają dodatkowe palce, to jakie jest prawdopodobieństwo, że czwarte dziecko będzie miało normalną liczbę palców?

Zadanie 7.

U świń rasy hampshire biały pas sierści obejmujący łopatkę i przednie kończyny u czarno umaszczonej osobników kontrolowany jest przez dominujący allel Be. U czarno umaszczonej świń rasy cornwall w locus tym występuje allel be jednolitego umaszczenia. Cecha dziedziczy się według typu Pisum.

W wyniku skrzyżowania maciory posiadającej biały pas z czarnym knurem otrzymano 9 prosiąt z białym pasem i jedno czarne. Podaj genotypy osobników rodzicielskich. Jakiej proporcji fenotypów oczekiwano w pokoleniu F₁? Ile czarnych prosiąt oczekiwano wśród 10 sztuk potomstwa?

Zadanie 8.

Normalna wysokość pomidora dominuje nad karłowatością (geny A, a).

Z 1000 ziaren uzyskanej z 1 rośliny wyhodowano 760 roślin normalnej wysokości i 240 karłowatych. Jakie są najbardziej prawdopodobne genotypy roślin rodzicielskich? Jakie genotypy miałyby rośliny rodzicielskie, gdyby w potomstwie rozszczepienie wystąpiło w stosunku 1:1?

Zadanie 9.

Bezrożność u kóz dominuje nad rogatością (geny A, a).

Jeżeli w potomstwie pary bezrogich rodziców otrzymano 4 sztuki bezrogie i jedna rogata, to jaki musi być genotyp rodziców?

Zadanie 10.

Krótkość u kota dominuje nad długą (geny L, l).

Krótkowłosego kocura skojarzono z dwoma krótkowłosymi kotkami. Po kotce I otrzymano liczne potomstwo wyłącznie krótkowłose. Po kotce II były kocięta zarówno długo- jak i krótkowłose. Podaj genotypy rodziców.

Zadanie 11.

W naturalnej populacji *Drosophila melanogaster* skrzydlate osobniki mają czasami potomstwo bezskrzydłe. Osobniki takie dają potomstwo wyłącznie bezskrzydłe.

a) Wytlumacz, jaki jest mechanizm dziedziczenia tej cechy i dlaczego tak łatwo wytworzyć czysty szczep bezskrzydły (taki, który nie będzie dawał skrzydlatego potomstwa)?

b) Podaj genotypy, fenotypy i proporcje muszek powstałych w wyniku wstecznego kojarzenia bezskrzydłych *Drosophila* z ich skrzydlatymi rodzicami.

Informacja do zadań 12. i 13.

Barwa piór u kur andaluzyjskich zależy od jednej pary genów (C, c) dziedziczonych się wg typu Zea. Osobniki o genotypie CC są czarne, cc – białe, a heterozygoty są niebieskie.

Zadanie 12.

Jakie będą fenotypy potomstwa, jeśli czarnego koguta skojarzymy z kurą niebieską? Z kurą białą?

Zadanie 13.

W stadzie mamy 50% niebieskich, 25% czarnych i 25% białych kur. Koguty są wyłącznie czarne. Jakie będą genotypy potomstwa i w jakich proporcjach wystąpią w nich ptaki o różnej barwie piór?

Informacja do zadań 14. i 15.

U bydła rasy shorthorn barwa sierści zależy od jednej pary genów (R, r) dziedziczonej kodominacyjnie. Gen R daje umaszczenie czerwone, r – białe, a heterozygoty są dereszowate.

Zadanie 14.

W stadzie dereszowatych krów otrzymano potomstwo wyłącznie dereszowate i białe. Jakiej maści był ojciec?

Zadanie 15.

Pewien dereszowaty buhaj był ojcem dereszowatych, czerwonych oraz białych cieląt. Jakiej maści musiały być kojarzone z nim krowy – matki cieląt?

Zadanie 16.

U bydła biała głowa dominuje nad barwną (geny O, o), a czarne umaszczenie nad czerwonym (geny B, b). Cechy dziedziczą się niezależnie.

Jaki jest genotyp czerwonego buhaja z białą głową, jeżeli skrzyżowany z krowami jednolicie czerwonymi dał cielęta jednolite i z białymi głowami, ale zawsze czerwone?

Informacja do zadań 17. i 18.

Żółty kolor nasion grochu dominuje nad zielonym (geny Y, y), natomiast gładkie nasiona nad pomarszczonymi (geny S, s). Barwa kwiatów tej rośliny dziedziczy się według typu Zea: RR – kwiaty czerwone, Rr – różowe, rr – białe. Cechy dziedziczą się niezależnie.

Zadanie 17.

Jakie mogły być genotypy roślin, które po skrzyżowaniu wytworzyły:

35 roślin o żółtych i gładkich nasionach

32 rośliny o zielonych i gładkich nasionach

38 roślin o żółtych i pomarszczonych nasionach

37 roślin o zielonych i pomarszczonych nasionach

(kolor kwiatów pomijamy)

Zadanie 18.

W wyniku krzyżowania roślin o różowych kwiatach i zielonych nasionach z czystym szczepem grochu o czerwonych kwiatach i żółtych nasionach uzyskano potomstwo o nasionach żółtych: $\frac{1}{2}$ o kwiatach czerwonych i $\frac{1}{2}$ różowych. Jeżeli skrzyżujemy rośliny o różowych kwiatach i żółtych nasionach z pokolenia F_1 , to jaki będzie udział roślin o takim samym genotypie w pokoleniu F_2 ? Jak często pojawiają się w F_2 rośliny o kwiatach białych i zielonych nasionach?

(kształt nasion pomijamy)

Informacja do zadań 19.-21.

U świnki morskiej umaszczenie czarne dominuje nad brązowym (geny B, b), a włos krótki nad długim (geny D, d). Cechy dziedziczą się niezależnie.

Zadanie 19.

W jakich stosunkach liczbowych wystąpią poszczególne fenotypy u potomstwa pochodzącego z następujących par rodzicielskich świnek morskich:

a) $BbDd \times BBDD$

b) $Bbdd \times bbDd$

c) $BBDD \times Bbdd$

Zadanie 20.

Brązową długowłosą świnkę skrzyżowano z czarnym krótkowłosym samcem. Całe potomstwo tej pary było czarne krótkowłose. Tę samą świnkę skrzyżowano z drugim samcem, także czarnym krótkowłosym. Tym razem urodziła młode o czterech różnych fenotypach: czarne i brązowe krótkowłose oraz czarne i brązowe długowłose. Jakie były genotypy samicy i obu samców?

Zadanie 21.

Na podstawie wyników następujących kojarzeń określ genotypy rodziców:

Rodzice		Potomstwo			
samiec	samica	krótkowłose		długowłose	
		czarne	brązowe	czarne	brązowe
Krótkowłose czarny	Długowłosa brązowa	14	10	9	11
Krótkowłose czarny	Długowłosa brązowa	20	18	-	-
Krótkowłose czarny	Krótkowłosa czarna	18	7	6	3
Krótkowłose czarny	Krótkowłosa brązowa	22	-	7	-

Zadanie 22.

U bydła rasy shorthorn barwa sierści zależy od jednej pary genów (R, r) dziedziczonej kodominacyjnie. Gen R daje umaszczenie czerwone, r – białe, a heterozygoty są dereszowate. Bezrożność dominuje nad rogatością (geny P, p). Cechy dziedziczą się niezależnie.

Bezrogiego białego buhaja skojarzono z rogatymi czerwonymi krowami. Otrzymano cielęta wyłącznie dereszowate: w 50% bezrożne i w 50% rogate. Jaki był genotyp buhaja?

Zadanie 23.

Bydło zwane afrykaner jest przeważnie czerwone i rogate, ale w RPA występuje także żółte bezrogie bydło tej rasy. Na pewnej farmie otrzymano żółtego i bezrogiego buhaja afrykaner. Gdy skojarzono go z czerwonymi i rogatymi krowami dał następujące cielęta: 5 żółtych bezrogich, 6 żółtych rogatych, 5 czerwonych bezrogich, 6 czerwonych rogatych. Jaki jest mechanizm dziedziczenia tych dwóch cech?

Zadanie 24.

Barwa piór u kur andaluzyjskich zależy od jednej pary genów (C, c) dziedziczących się wg typu *Zea*. Osobniki o genotypie CC są czarne, cc – białe, a heterozygoty są niebieskie. Opierzone skoki dominują nad nad skokami nieopierzonymi piórami (geny O, o). Cechy dziedziczą się niezależnie.

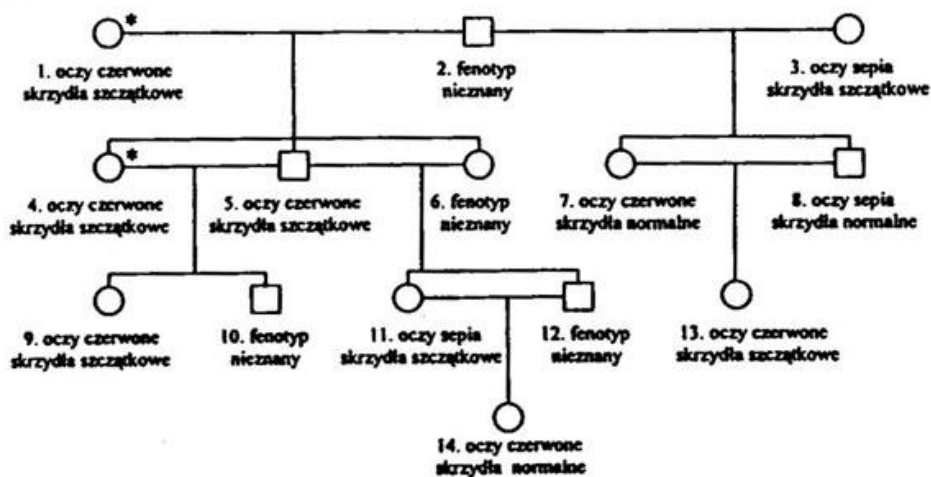
Niebieskiego koguta o opierzonych skokach skojarzono z trzema kurami: I – białą o nieopierzonych skokach, II – niebieską o nieopierzonych skokach, III – czarną o opierzonych skokach. Wylęzono po jednym jaju od każdej kury i otrzymano 3 pisklęta: po I kurze – białe o nieopierzonych skokach, po II – niebieskie o opierzonych, po III – niebieskie o skokach nieopierzonych.

Jakie są genotypy koguta i skojarzonych z nim kur? Jakiego potomstwa można oczekiwać po tych samych ptakach i w jakich proporcjach, jeżeli będą się wylęgać wszystkie zniesione przez nie jaja?

Zadanie 25.

U *Drosophila* recesywny allel se w locus *sepia* determinuje oczy koloru sepia, allel dominujący Se daje oczy w kolorze czerwonym (dzikie). Recesywny allel vg w locus *vestigial wings* determinuje obecność skrzydeł szczątkowych, allel dominujący Vg daje skrzydła normalne (dzikie). Obie pary genów dziedziczą się niezależnie.

Wpisz w podanym rodowodzie wszystkie możliwe do rozpoznania genotypy pod odpowiednimi fenotypami.



* homozygoty

Zadanie 26.

Zdolność odczuwania smaku fenylotiomocznika (PTC) jest cechą dominującą uwarunkowaną genem F . Albinizm jest cechą recesywną uwarunkowaną genem a . Obie cechy dziedziczą się niezależnie.

Dwoje ludzi o normalnej pigmentacji odczuwających smak PTC ma albinotycznego syna i niealbinotyczną córkę, która nie odczuwa smaku PTC . Jakie jest prawdopodobieństwo, że albinotyczny syn odczuwa smak PTC , a córka jest nosicielką genu albinizmu?

Informacja do zadań 27.-29.

Umaszczenie królików uwarunkowane jest szeregiem alleli wielokrotnych, uszeregowanych według malejącej dominacji:

C – umaszczenie jednolicie ciemne
 C^{ch} – umaszczenie szynszyli
 C^m – umaszczenie kuny
 C^h – umaszczenie himalajskie
 c – albinos

Zadanie 27.

Ile różnych genotypów i fenotypów można oczekiwać w populacji, w której wystąpią wszystkie wymienione wyżej allele?

Zadanie 28.

Jakich genotypów i fenotypów oraz z jakim prawdopodobieństwem można oczekiwać w potomstwie następujących par rodzicielskich?

- a) $C^{ch}C^m \times C^{ch}c$
- b) $C^{ch}C^h \times C^{ch}c$
- c) $Cc \times CC^h$
- d) $CC^{ch} \times C^{ch}c$

Zadanie 29.

Po skojarzeniu samca szynszyla z samicami himalajskimi otrzymano 8 sztuk potomstwa: 4 szynszyle, 2 himalajskie i 2 albinotyczne. Jakie były genotypy rodziców? Czy otrzymane proporcje różnych fenotypów F_1 są zgodne z teoretycznymi?

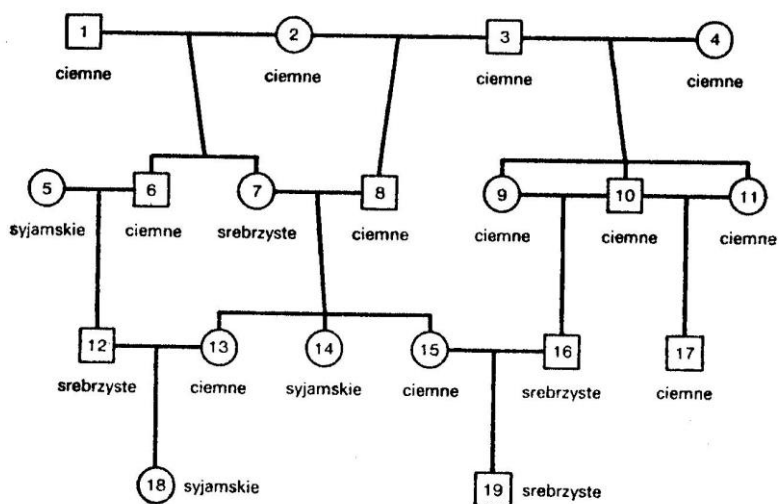
Informacja do zadań 30.-32.

U kotów umaszczenie zależy od szeregu 3 alleli wielokrotnych, uszeregowanych według malejącej dominacji:

C – umaszczenie ciemne
 c^r – umaszczenie srebrzyste
 c^s – umaszczenie syjamskie

Zadanie 30.

Wypisz wszystkie możliwe do ustalenia genotypy rodziny kotów przedstawione w podanym niżej rodowodzie. Podane są barwy futerka.



Zadanie 31.

Srebrzysta kotka dała miot złożony z kociąt ciemnych, srebrzystych i syjamskich. Jaki był genotyp ojca tych kociąt? W jakich proporcjach wystąpią poszczególne barwy futerka we wszystkich późniejszych miotach tej samej pary rodziców?

Zadanie 32.

Czarna kotka dała jeden miot złożony z kociąt ciemnych i syjamskich. W drugim miocie tej samej kotki pojawiły się kocięta ciemne i srebrzyste. Czy oba mioty mogą pochodzić od tego samego ojca? Uzasadnij odpowiedź na pytanie poprzednie i podaj, czy jest to pewne, czy tylko prawdopodobne.

Zadanie 33.

U norek umaszczenie zależy od szeregu 5 alleli wielokrotnych, uszeregowanych według malejącej dominacji:

T – standard

t^s – pastel soklocki

t^p – palomino szwedzkie

t^w – palomino fińskie

t^n – albinos

W potomstwie osobników standard i palomino szwedzkie otrzymano potomstwo takie jak rodzice oraz palomino fińskie. Podaj genotypy rodziców i potomstwa.

Zadanie 34.

Układ grupowy krwi ABO u ludzi warunkują geny szeregu alleli wielokrotnych I^A , I^B , i . Między allelami I^A , I^B zachodzi kodominacja, natomiast oba dominują nad allelem i , warunkującym grupę krwi 0. Achondroplazja (karłowatość) jest cechą dominującą i dziedziczy się według typu Pisum (geny Ad , ad). Homozygoty $AdAd$ giną w okresie zarodkowym. Cechy dziedziczą się niezależnie.

Mężczyzna z grupą krwi B, chory na achondroplazję ma czworo dzieci – każde z inną kobietą:

matka	dziecko
Zdrowa, grupa 0	Chore, grupa B
Zdrowa, grupa B	Zdrowe, grupa B
Chora, grupa A	Zdrowe, grupa AB
Chora, grupa A	Chore, grupa 0

Podaj genotyp ojca.