



Ahoj!

Vítej v Jámě lvové! Jsme korespondenční soutěž na pomezí matematiky a informatiky pro žáky 6. – 9. tříd ZŠ a odpovídajících ročníků gymnázií pořádaná již šestnáctým rokem Českým vysokým učením technickým v Praze.

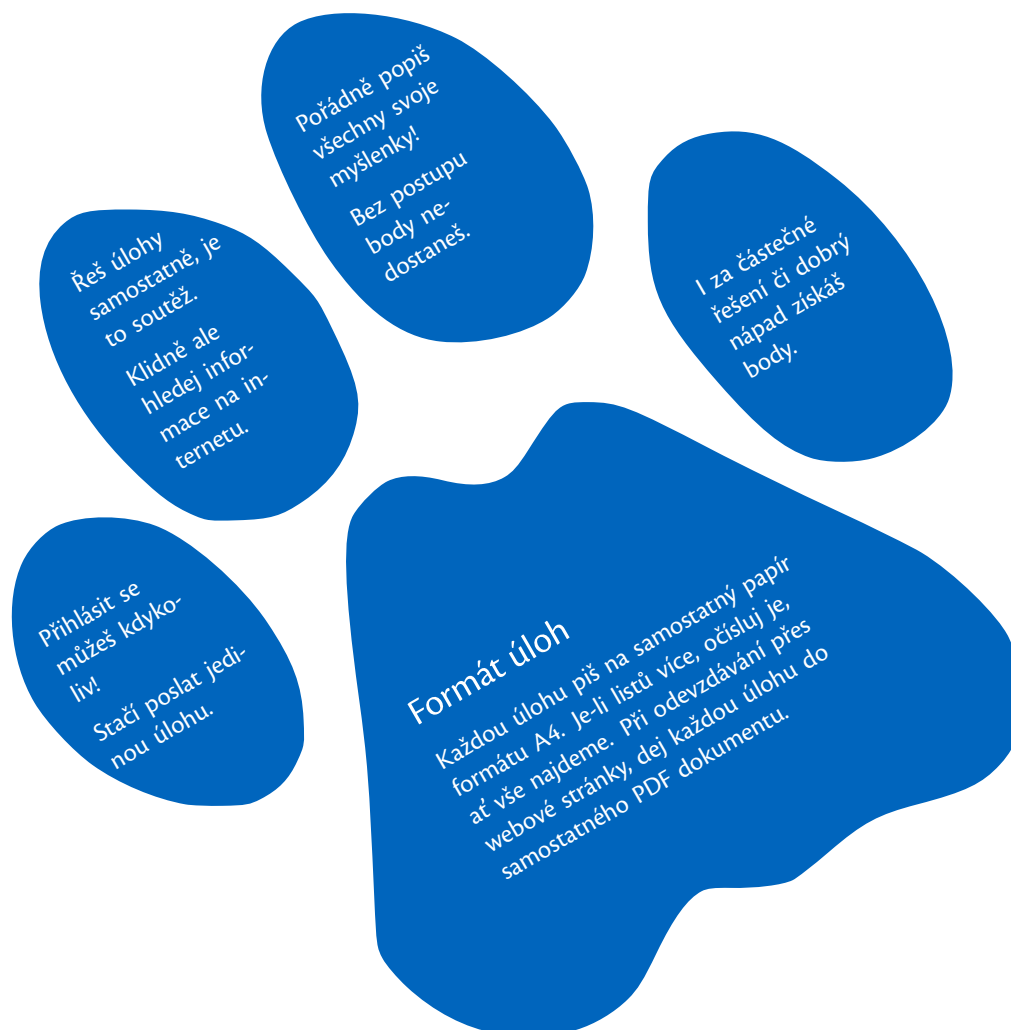
Soutěž je rozdělena na dvě kategorie, Mladší (6. a 7. třída) a Starší (8. a 9. třída). Skládá se ze tří kol, v každém na Tebe čeká několik záložných úloh. Na léto je pro soutěžící přichystán jedinečný letní tábor. Kapacita je 24 účastníků a přednost dostanou ti s lepším umístěním. Než se vrhneš do řešení, mrkni na pravidla.

Více informací o nás najdeš na <https://jama.lvova.cz> a dále na Facebooku a Instagramu.

Novinky v 16. ročníku

V letošním ročníku budeme až od druhého kola pokračovat v podobném duchu jako minule. Zadání každé kategorie se skládá z dvou kratších úloh a jedné rozsáhlejší úlohy, které budeme říkat *témátko*.

Témátko se bude věnovat konkrétní oblasti matematiky, fyziky či informatiky a snažit se Ti ji přiblížit pomocí několika podúloh. Nicméně, v prvním kole se na úvod vrátíme ke klasickému formátu – čtyřem kratším úlohám.



Svá řešení nám pošli do **20. ledna 2024** prostřednictvím stránek soutěže.

Hodně štěstí a bystrou mysl při řešení přejí

Alenka, Anet, Anička, Bětko, Honza, Honza, Káťa, Lenička, Linda, Láďa, Lída, Mája, Martin, Matěj, Matěj, Michal, Míla, Ondra, Zuzka

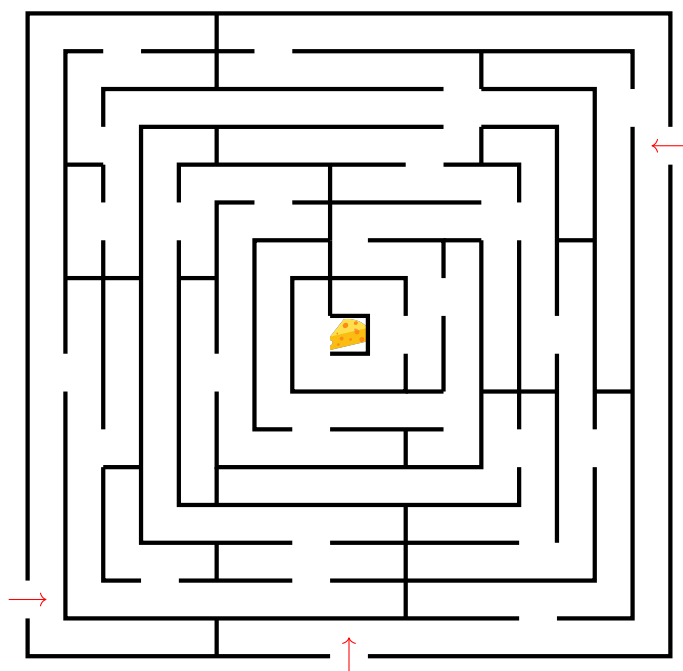
Kategorie mladší

Úloha 1A Kousek sýra pro Algernon

(5 bodů)

Myška Algernon má za úkol projít bludištěm. Může si vybrat kterýkoliv vstup a vydat se do středu, kde na ní čeká vytoužený cíl. Algernon neprochází tímhle bludištěm poprvé a už moc dobře ví, kde je která chodba (viz obrázek). Po několika úspěšných průchodech jí začíná tenhle úkol připadat až moc jednoduchý – proto se rozhodla pro novou výzvu. Chce projít bludištěm do středu k sýru a pak se zase dostat ven (libovolným východem – klidně i jiným, než kterým vstupovala) tak, aby splnila následující podmínky:

- aby prošla všemi chodbami, které nejsou slepé (slepým se chce vyhnout)
- aby cestou tam nikdy neprocházela úsekem, který v rámci této cesty tam už šla, a ani ho nijak nekřížovala
- aby cestou zpátky nikdy neprocházela úsekem, který v rámci cesty zpátky už šla, a ani ho nijak nekřížovala (pozor – cesta tam a zpátky se ale klidně překrývají či kříží mohou)



Může se jí to podařit? Pokud ano, zakresli, jakou cestu tam a jakou cestu zpátky zvolí. Nezapomeň také zdůvodnit, proč jsou to zrovna tyto dvě cesty, a ukaž, že již žádná neslepá chodba nezbyvá.

Úloha 2A Třídící

(7 bodů)

Šimpanzi Šimon a Šárka se učí abecedu. A jak se ji mohou naučit lépe, než když si podle ní zkusí třídít slova. Aby to měli jednodušší, každý si vymyslel vlastní způsob, jak bude třídít.

Šimon se v každém kroku podívá na dvě po sobě jdoucí slova, a když jsou ve špatném pořadí, prohodí je. Začíná s prvními dvěma slovy, potom druhé a třetí atd. Po určitém počtu kroků má abecedně poslední slovo na posledním místě a opakuje stejný proces pro všechna slova kromě posledního – od té chvíle udělá pokaždé o jeden krok méně.

Šárka místo toho prochází slovo po slovu a celou dobu si pamatuje, které slovo z těch, co zatím prošla, bylo abecedně nejvíce naposled – a až je všechny projde, rovnou ho umístí nakonec. To jí zabere tolik kroků, kolik třídí slov. Příště také ví, že má poslední slovo na konci a vybírá mezi všemi nesetříděnými kromě tohoto. Na rozdíl od Šimona ale po každém výběru zkontroluje, jestli už jsou všechna slova ve správném pořadí, a pokud ano, skončí. To jí vždy zabere jeden krok navíc.

Nyní třídí následující seznam slov: Lev, Jezevec, Vlk, Prase, Hroch, Antilopa. Spočítej, kolik to každému zabere kroků.

Šimon se Šárce posmívá a tvrdí, že vždy vyhraje, že Šárka je pomalá, protože pokaždé kontroluje, jestli pořadí všech slov už není správné. Šárka ale tvrdí, že to někdy urychlí celý proces. Poradiš jí, při jakém počátečním seřazení těchto slov by Šárka vyhrála?



Témátko 3A Kombinační čtverce jezevce Johana – mladší**(celkem 10 bodů)**

Předtím než začneš řešit tématko, přečti si slovníček pojmů, které by se Ti v průběhu řešení mohly hodit.

1. Gen

Gen je malý kousek DNA rostliny. Můžeš si ho představit jako recept, který říká, jak rostlina vypadá nebo jak funguje. Každý gen řídí něco jiného – třeba barvu květů, výšku rostliny nebo tvar listů.

**2. Alely**

Alely jsou různé verze jednoho genu. Například gen, který určuje barvu květů, může mít alely pro fialové květy nebo alely pro bílé květy.

3. Dominantní alela

Dominantní alela je silnější verze receptu. Pokud ji rostlina má, projeví se v jejím vzhledu. Například alela pro fialové květy je dominantní – pokud ji květina zdědí, bude mít fialové květy, i když má i alelu pro bílé květy.

4. Recesivní alela

Recesivní alela je slabší verze receptu. Projeví se jen tehdy, pokud květina nemá žádnou dominantní alelu. Například bílé květy se objeví, jen pokud má květina dvě recesivní alely pro bílé květy.

5. Kombinace alel

Každý gen má dvě alely – jednu od mateřské rostliny a jednu od otcovské rostliny. Kombinace alel určuje barvu květů:

- fialová + fialová (fialové květy)
- fialová + bílá (fialové květy, protože fialová je dominantní – v případě, že se jedná o úplnou dominanci)
- bílá + bílá (bílé květy)

6. Genotyp

Genotyp je to, co má rostlina „napsané uvnitř“ – kombinace všech alel v její DNA. Například pokud má jednu alelu pro fialové květy a jednu pro bílé květy, je to její genotyp.

7. Fenotyp

Fenotyp je to, co je vidět navenek – jak květina vypadá. Pokud má kombinaci fialová + bílá, její fenotyp budou fialové květy, protože fialová alela je dominantní. Fenotyp ukazuje výsledek toho, co je v genotypu.

Jezevec Johan se rozhodl křížit mezi sebou hrášek. Sledoval znaky, které mu napovídaly, jak bude vypadat následující generace hrachu. U každého znaku rozlišil vždy dvě varianty podle toho, zda varianta měla větší šanci se projevit ve výsledných vlastnostech rostliny (tu označil jako **dominantní**, graficky ji zaznamenával velkým písmenkem), nebo jestli bylo pravděpodobnější, že se neprojeví a zůstane jen zakódovaná v genetické výbavě rostlinky (tu označil jako **recesivní**, graficky ji zaznamenával malým písmenkem). Tento princip projevování dominantních variant pojmenoval jako **úplnou dominanci** (dále rozpracoval také teorie o neúplné dominanci a kodominanci, ale o těch až později). Mezi sledované znaky zařadil například:

barvu květů

- dominantní: fialová barva květů
- recesivní: bílá barva květů

výšku rostliny

- dominantní: vysoká rostlina
- recesivní: zakrslá rostlina

Když si byl Johan jistý, že ví, jaké varianty (alely genu) nesou jednotlivé hrachové rostlinky, vzal si papír a tužku a začal kreslit čtverce, ve kterých sloupce a řádky znázorňovaly, jaké varianty genu nesou jednotlivé rostlinky. Buňky uvnitř zaznamenávaly možné kombinace, které vznikly spojováním různých variant.

Nejdříve zaznamenával do čtverců vždy jen jeden znak (odborným termínem se sledování jednoho znaku označuje jako monohybridismus) a to například takto:

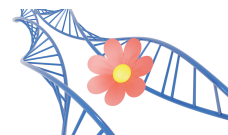


Jedna ze sledovaných rostlinek má fialovou barvu (ve své genetické výbavě má ale i informaci o bílé barvě) a druhá rostlinka má bílou barvu (obě informace, které jsou v genetické výbavě, mluví jen o bílé barvě). Čtverec potom měl tuto podobu. Dominantní alelou, tedy variantou genu, je v tomto případě fialová barva, označíme ji velkým A (jako první sledovaný znak, dominantní alela). Recesivní alelou je v tomto případě bílá barva, tu si označíme malým a (jako první sledovaný znak, recesivní alela).

×	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

Čtverec nám poskytuje spoustu důležitých informací, stěžejní jsou pro nás nyní informace popisující genotypovou výbavu, tedy vše, co je uvedeno v tabulce bez ohledu na to, zda jsou všechny znaky navenek pozorovatelné či nikoli. A dále informace o fenotypu. Fenotyp nám říká, jak bude daná rostlinka vypadat zvenčí. Např. pokud má ve své genetické výbavě i jen jednu informaci o fialové barvě, pokud mluvíme o úplné dominanci, je jedno, zda druhá alela nese informaci o bílé nebo fialové barvě, květ bude vždy fialový. Pozor, jinak tomu bude u neúplné dominance!

V tomto příkladu, kde uvažujeme systém úplné dominance nám tedy vzniknou následovné poměry – genotypový: $G - 1:1 (2 \times Aa : 2 \times aa)$ – krátíme do zlomku v základním tvaru) a fenotypový: $F - 1:1 (2 \times \text{fialový květ} : 2 \times \text{bílý květ})$ – krátíme do zlomku v základním tvaru)



Podúloha i)

(1 bod)

Jak bude vypadat čtverec, pokud by Johan sledoval barvu květů kříženců dvou rostlinek? Uvažuj, že se v rámci křížení uplatňuje systém úplné dominance a jedna rostlina nese ve své genetické výbavě dvě informace o fialové barvě květů a druhá rostlina obě informace o bílé barvě květů. Jakou genetickou výbavu budou tedy mít kříženci těchto rostlinek (jaký bude jejich genotypový poměr) a jak budou vypadat (jaký bude jejich fenotypový poměr)?

Podúloha ii)

(3 body)

Jak budou vypadat čtverce, pokud by Johan sledoval barvu květů kříženců výsledných rostlin z křížení zmíněného v podúloze i)? Uvažuj, že se v rámci křížení uplatňuje systém úplné dominance. Nejprve čtverec u první generace, kdy jedna rostlina nese dvě informace o fialové barvě květů a druhá rostlina dvě informace o bílé barvě květů. A čtverec u druhé generace, tedy kdy rostliny nesou genetickou informaci, kterou se dozvíš prvním křížením. Jakou genetickou výbavu budou mít kříženci původních rostlin ve druhém křížení (jaký bude jejich genotypový poměr) a jak budou vypadat (jaký bude jejich fenotypový poměr)?

Ted' se dostáváme k Johanově teorii o neúplné dominanci. Tuto teorii zkoumal na novém znaku, šířce stonku, který nefungoval stejně jako barva květů nebo výška rostliny. Vyzkoumal, že pokud má rostlina dvě informace o širokém stonku, stonek je široký, pokud má rostlinka jednu informaci o širokém stonku a jednu informaci o úzkém stonku, stonek je střední šířky a pokud má rostlina dvě informace o úzkém stonku, stonek je úzký.

Podúloha iii)

(2 body)

Jak bude vypadat čtverec, pokud by Johan sledoval šířku stonku rostliny? Uvažuj, že se v rámci křížení uplatňuje systém neúplné dominance a jedna rostlina nese ve své genetické výbavě dvě informace o širokém stonku a druhá rostlina dvě informace o úzkém stonku. Jakou genetickou výbavu budou mít kříženci těchto rostlinek (jaký bude jejich genotypový poměr) a jak budou vypadat (jaký bude jejich fenotypový poměr)?

Podúloha iv)

(4 body)

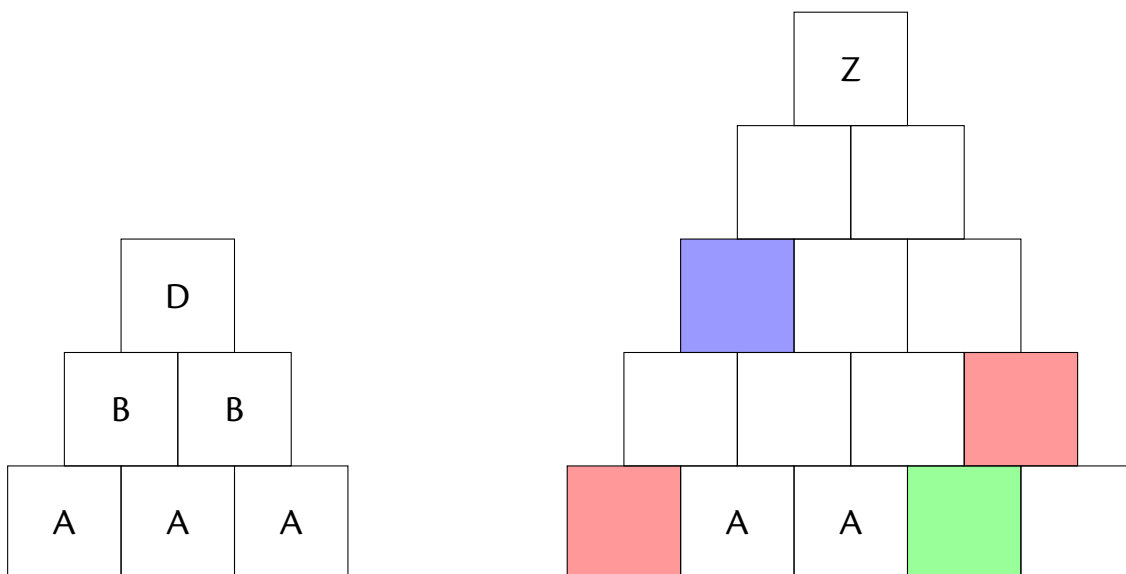
Jak bude vypadat čtverec, pokud by jezevec křížil rostlinu nesoucí dvě informace o širokém stonku v genetické výbavě a druhou rostlinu nesoucí dvě informace o úzkém stonku? Uvažuj, že se pro šířku stonku uplatňuje systém neúplné dominance. A jak by vypadal čtverec druhé generace, tedy křížení rostlin nesoucích genetickou informaci, kterou se dozvíš prvním křížením. Jakou genetickou výbavu budou mít kříženci původních rostlin ve druhém křížení (jaký bude jejich genotypový poměr) a jak budou vypadat (jaký bude jejich fenotypový poměr)?

Kategorie starší

Úloha 1B Kostky

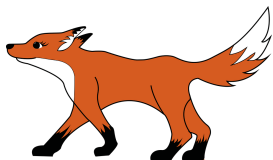
(4 body)

Pelikán Pepík má spoustu kostek a rád si z nich staví různé struktury. Jeho kostky mají na sobě písmena od A po Z, která reprezentují čísla 1 až 26. Když z nich naposledy stavěl pyramidu, skládal na sebe kostky tak, aby na sobě kostka položená na dvou kostkách o patro níže měla stejné číslo, jako součet čísel dvou spodnějších kostek. Nejvyšší pyramida mu však pak nedopatřením spadla. Pepík by ji rád opět postavil, ale nepamatuje si, jak byly všechny kostky uspořádané. Pouze u tří kostek si je jistý jejich písmenem a polohou. Po chvíli přemýšlení si ještě vzpomněl, že červené kostky měly stejná písmena, a že modrá kostka měla $4 \times$ větší číslo než zelená. Dokázal bys mu poradit označení ostatních jednotlivých kostek?



Úloha 2B Cestou necestou

(9 bodů)



Liška Lucka se rozhodla, že navštíví svého kamaráda ježka Jindru v jeho doupěti. Lucka má neustále na spěch, a proto potřebuje jít nejrychlejší možnou cestu.

Okolní les Lucčiny nory vypadá následovně (viz obrázek na další stránce): od Lucčiny nory vedou dvě cesty. První cesta vede ze severu přímo na jih, pokračuje po mostě přes řeku a pak stále na jih. Druhá cesta vede přímo na severovýchod, po nějaké době zahýbá a pokračuje přímo na jihovýchod až se dostane k mostu, který je kolmo k řece, a za mostem pokračuje přímo na jihozápad až k Jindrově doupěti.

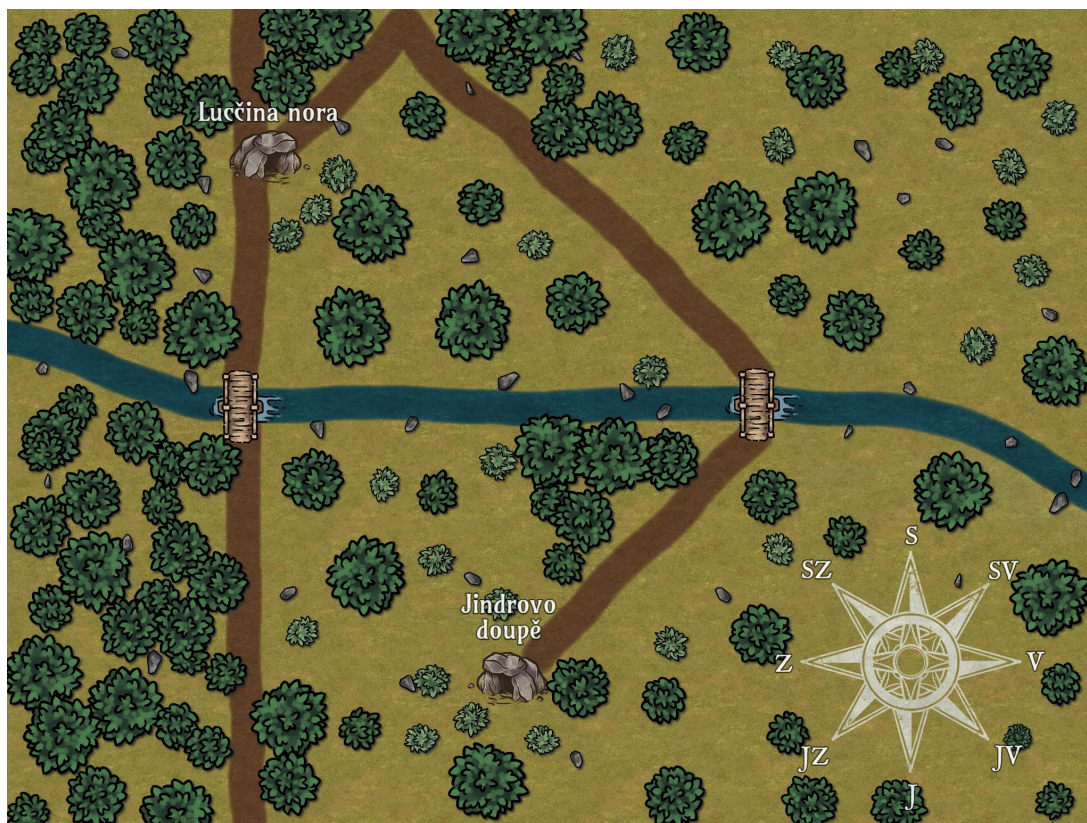
Lucka také ví, že se Jindrovo doupě nachází o 1210 m jižněji a 500 m východněji než její nora a že řeka je široká 10 m. Zároveň jí Jindra řekl, že jeho doupě se nachází 500 m od řeky a most na východě je o 500 m východněji než Jindrovo doupě.

Na nedávném orientáku Lucka zjistila, že po cestách se pohybuje rychlostí 3 m/s a mimo cesty 2 m/s. Také ví, že dokáže přebrodit řeku rychlostí 0,2 m/s, ale když už ji bude muset brodit, tak v ní rozhodně nechce strávit ani o vteřinu déle, než je na přebrodění potřeba.

Lucka si ale neví rady, jak zjistit, která cesta bude nejrychlejší. Dokážeš ji pomoci? (Při řešení rozhodně nezapomeň zjistit, jak dlouho by cesta Lucce trvala po cestách, po nejkratší trase mimo cesty nebo jak dlouho by jí to trvalo, když zkombinuje cestování po cestách i mimo ně.)



Mapa nory:



Témátko 3B Kombinační čtverce jezevce Johana – starší**(celkem 10 bodů)**

Předtím než začneš řešit tématko, přečti si slovníček pojmů, které by se Ti v průběhu řešení mohly hodit.

1. Gen

Gen je malý kousek DNA rostliny. Můžeš si ho představit jako recept, který říká, jak rostlina vypadá nebo jak funguje. Každý gen řídí něco jiného – třeba barvu květů, výšku rostliny nebo tvar listů.

**2. Alely**

Alely jsou různé verze jednoho genu. Například gen, který určuje barvu květů, může mít alely pro fialové květy nebo alely pro bílé květy.

3. Dominantní alela

Dominantní alela je silnější verze receptu. Pokud ji rostlina má, projeví se v jejím vzhledu. Například alela pro fialové květy je dominantní – pokud ji květina zdědí, bude mít fialové květy, i když má i alelu pro bílé květy.

4. Recesivní alela

Recesivní alela je slabší verze receptu. Projeví se jen tehdy, pokud květina nemá žádnou dominantní alelu. Například bílé květy se objeví, jen pokud má květina dvě recesivní alely pro bílé květy.

5. Kombinace alel

Každý gen má dvě alely – jednu od mateřské rostliny a jednu od otcovské rostliny. Kombinace alel určuje barvu květů:

- fialová + fialová (fialové květy)
- fialová + bílá (fialové květy, protože fialová je dominantní – v případě, že se jedná o úplnou dominanci)
- bílá + bílá (bílé květy)

6. Genotyp

Genotyp je to, co má rostlina „napsané uvnitř“ – kombinace všech alel v její DNA. Například pokud má jednu alelu pro fialové květy a jednu pro bílé květy, je to její genotyp.

7. Fenotyp

Fenotyp je to, co je vidět navenek – jak květina vypadá. Pokud má kombinaci fialová + bílá, její fenotyp budou fialové květy, protože fialová alela je dominantní. Fenotyp ukazuje výsledek toho, co je v genotypu.

Jezevec Johan se rozhodl křížit mezi sebou hrášek. Sledoval znaky, které mu napovídaly, jak bude vypadat následující generace hrachu. U každého znaku rozlišil vždy dvě varianty podle toho, zda varianta měla větší šanci se projevit ve výsledných vlastnostech rostliny (tu označil jako **dominantní**, graficky ji zaznamenával velkým písmenkem), nebo jestli bylo pravděpodobnější, že se neprojeví a zůstane jen zakódovaná v genetické výbavě rostlinky (tu označil jako **recesivní**, graficky ji zaznamenával malým písmenkem). Tento princip projevování dominantních variant pojmenoval jako **úplnou dominanci** (dále rozpracoval také teorie o neúplné dominanci a kodominanci, ale o těch až později). Mezi sledované znaky zařadil například:

barvu květů

- dominantní: fialová barva květů
- recesivní: bílá barva květů

výšku rostliny

- dominantní: vysoká rostlina
- recesivní: zakrslá rostlina

Když si byl Johan jistý, že ví, jaké varianty (alely genu) nesou jednotlivé hrachové rostlinky, vzal si papír a tužku a začal kreslit čtverce, ve kterých sloupce a řádky znázorňovaly, jaké varianty genu nesou jednotlivé rostlinky. Buňky uvnitř zaznamenávaly možné kombinace, které vznikly spojováním různých variant.

Nejdříve zaznamenával do čtverců vždy jen jeden znak (odborným termínem se sledování jednoho znaku označuje jako monohybridismus) a to například takto:

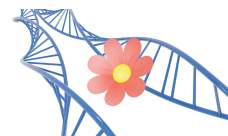


Jedna ze sledovaných rostlinek má fialovou barvu (ve své genetické výbavě má ale i informaci o bílé barvě) a druhá rostlinka má bílou barvu (obě informace, které jsou v genetické výbavě, mluví jen o bílé barvě). Čtverec potom měl tuto podobu. Dominantní alelou, tedy variantou genu, je v tomto případě fialová barva, označíme ji velkým A (jako první sledovaný znak, dominantní alela). Recesivní alelou je v tomto případě bílá barva, tu si označíme malým a (jako první sledovaný znak, recesivní alela).

×	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

Čtverec nám poskytuje spoustu důležitých informací, stěžejní jsou pro nás nyní informace popisující genotypovou výbavu, tedy vše, co je uvedeno v tabulce bez ohledu na to, zda jsou všechny znaky navenek pozorovatelné či nikoli. A dále informace o fenotypu. Fenotyp nám říká, jak bude daná rostlinka vypadat zvenčí. Např. pokud má ve své genetické výbavě i jen jednu informaci o fialové barvě, pokud mluvíme o úplné dominanci, je jedno, zda druhá alela nese informaci o bílé nebo fialové barvě, květ bude vždy fialový. Pozor, jinak tomu bude u neúplné dominance!

V tomto příkladu, kde uvažujeme systém úplné dominance nám tedy vzniknou následovné poměry – genotypový: G – 1:1 ($2 \times Aa : 2 \times aa$ – krátíme do zlomku v základním tvaru) a fenotypový: F – 1:1 ($2 \times \text{fialový květ} : 2 \times \text{bílý květ}$ – krátíme do zlomku v základním tvaru)



Poté začal zaznamenávat dokonce dva znaky (jedná se o princip dihybridismu) a to například takto:

Jedna ze sledovaných rostlinek má fialovou barvu (ve své genetické výbavě má ale i informaci o bílé barvě) a je vysoká (ve své genetické výbavě má ale i informaci o zakrslosti) druhá rostlinka má bílou barvu (obě informace, které jsou v genetické výbavě, mluví jen o bílé barvě) a je zakrslá (obě informace, které jsou v genetické výbavě, mluví jen o zakrslosti). Čtverec by potom měl tuto podobu. Dominantní alelou, tedy variantou genu, je v tomto případě opět fialová barva, označíme ji velkým A (jako první sledovaný znak, dominantní alela) a také to, že je rostlina vysoká, tuto informaci označíme velkým B (jako druhý sledovaný znak, dominantní alela). Recesivní alelou je v tomto případě opět bílá barva, tu si označíme malým a (jako první sledovaný znak, recesivní alela) a také to, že je rostlina zakrslá, tuto informaci označíme malým b (jako druhý sledovaný znak, recesivní alela).

×	AB	Ab	aB	ab
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Pokud chceme určit genotypový a fenotypový štěpný poměr, postupujeme obdobně, jako když sledujeme jeden znak.

Podúloha i)

(1 bod)

Jak bude vypadat čtverec, pokud by Johan sledoval barvu květů? Uvažuj, že se v rámci křížení uplatňuje systém úplné dominance a první rostlina nese obě informace o fialové barvě květů a druhá rostlina obě informace o bílé barvě květů. Jakou genetickou výbavu budou mít kříženci těchto rostlinek (jaký bude jejich genotypový poměr) a jak budou vypadat (jaký bude jejich fenotypový poměr)? Pomůžes Johanovi vytvořit i druhou generaci křížení, ve které použiješ rostliny nesoucí genetickou informaci, kterou se dozvíš prvním křížením? Jak bude vypadat čtverec křížení? Jakou genetickou výbavu budou mít kříženci původních rostlinek ve druhém křížení (jaký bude jejich genotypový poměr) a jak budou vypadat (jaký bude jejich fenotypový poměr)?

Ted' se dostáváme k Johanově teorii o neúplné dominanci. Tuto teorii zkoumal na novém znaku, šířce stonku, který nefungoval stejně jako barva květu nebo výška rostliny. Vyzkoumal, že pokud má rostlina dvě informace o širokém stonku, stonek je široký, pokud má rostlina



jednu informaci o širokém stonku a jednu informaci o úzkém stonku, stonek je střední šířky a pokud má rostlina dvě informace o úzkém stonku, stonek je úzký.

Podúloha ii)

(2 body)

Jak bude vypadat čtverec, pokud by Johan sledoval šířku stonku rostliny? Uvažuj, že se v rámci křížení uplatňuje systém neúplné dominance a jedna rostlina nese ve své genetické výbavě dvě informace o širokém stonku a druhá rostlina obě informace o úzkém stonku. Jakou genetickou výbavu budou mít kříženci těchto rostlinek (jaký bude jejich genotypový poměr) a jak budou vypadat (jaký bude jejich fenotypový poměr)? Pomůžeš Johanovi vytvořit v podobě čtverce i druhou generaci křížení, ve které použiješ rostlinky nesoucí genetickou informaci, kterou se dozvíš prvním křížením? Jakou genetickou výbavu budou mít kříženci původních rostlinek ve druhém křížení (jaký bude jejich genotypový poměr) a jak budou vypadat (jaký bude jejich fenotypový poměr)?

Podúloha iii)

(3 body)

Jak bude vypadat čtverec, pokud by se jezevec rozhodl sledovat dva znaky a to barvu květů rostliny a výšku rostliny? Uvažuj, že se v rámci křížení uplatňuje systém úplné dominance a jedna rostlina nese ve své genetické výbavě dvě informace o fialové barvě květů a vysokém vzrůstu a druhá rostlina dvě informace o bílé barvě květů a jednu informaci o vysokém vzrůstu a druhou informaci o nízkém vzrůstu. Jakou genetickou výbavu budou tedy mít kříženci těchto rostlinek (jaký bude jejich genotypový poměr) a jak budou vypadat (jaký bude jejich fenotypový poměr)?

Nakonec jezevec Johan sledoval další znaky – velikost listů a tvar listů, které fungovaly na jiném principu než všechny předešlé znaky. Tento princip pojmenoval kodominance. U velikosti listů vyzoroval, že pokud má rostlina dvě informace o velkých listech, listy jsou velké, pokud má rostlina jednu informaci o velkých listech a jednu informaci o malých listech, některé listy jsou velké a některé malé a pokud má rostlina dvě informace o malých listech, listy jsou malé. U tvaru listů obdobně vyzoroval, že pokud má rostlina dvě informace o vroubkovaných listech, listy jsou vroubkované, pokud má rostlina jednu informaci o vroubkovaných listech a jednu informaci o celokrajných listech, tak budou některé listy vroubkované a některé celokrajné a pokud má rostlina dvě informace o celokrajných listech, tak budou listy celokrajné.

Podúloha iv)

(4 body)

Jak bude vypadat čtverec, pokud by Johan sledoval dva znaky – velikost listů a tvar listů? Uvažuj, že se v rámci křížení uplatňuje systém kodominance a jedna rostlina nese ve své genetické výbavě dvě informace o velkých listech a vroubkovaných listech a druhá rostlina dvě informace o malých listech a jednu informaci o vroubkovaných listech a druhou informaci o celokrajných listech. Jakou genetickou výbavu budou mít kříženci těchto rostlinek (jaký bude jejich genotypový poměr) a jak budou vypadat (jaký bude jejich fenotypový poměr)?