

MODELY

SOUVISEJÍCÍ OČEKÁVANÉ VÝSTUPY Z RVP ZV

očekávaný výstup pro 1. stupeň

Žák popíše konkrétní situaci, určí, co k ní již ví, a znázorní ji (I-5-1-03). Žák rozpozná různé modely, které reprezentují tutéž skutečnost (I-5-1-04).

navazující očekávaný výstup pro 2. stupeň

Žák vymezí problém a určí, jaké informace bude potřebovat k jeho řešení; situaci modeluje pomocí grafů, případně obdobných schémat (I-9-1-03). Žák zhodnotí, zda jsou v modelu všechna data potřebná k řešení problému; vyhledá chybu v modelu a ve vlastním modelu chybu opraví; porovná svůj navržený model s jinými modely k řešení stejného problému a vybere vhodnější, svou volbu zdůvodní (I-9-1-04).

GRAFOVÉ MODELY

cíl: Žák pomocí grafu znázorní vztahy mezi objekty.

ZÁKLAD

Aktivita

Vypište si hlavní postavy knížky, kterou právě čtete. Znázorněte, jaký mezi sebou mají vztah.

Alternativou mohou být postavy filmu, seriálu apod. My v první aktivitě volíme postavy, aby to bylo blízké následující aktivitě. Žáci ale mohou také kreslit mapu místa, kde se děj odehrává. I v takovém modelu většinu věcí zjednoduší, zaznamenají schematicky.

Zvídavá otázka

Jak mohu přehledně a graficky znázornit pojmy (slova) a vztahy mezi nimi nebo méně přehlednou situaci, abych se v ní lépe vyznal(a)?

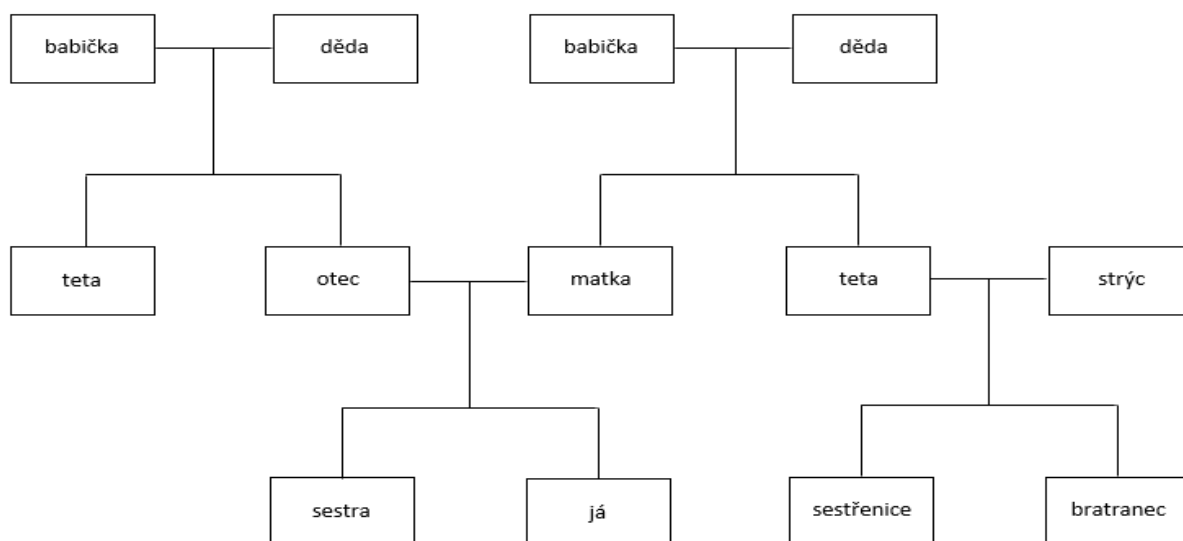
Podstata odpovědi

Schématem, v němž jednotlivá slova umístím do prostoru v nějakém tvaru (vrcholy) a udělám mezi nimi čáry (hrany), pokud mají nějaký vztah. Pokud potřebuji, mohu popsat i ty jednotlivé čáry. Do schématu kreslím jen důležité věci.

Aktivita

Nakreslete svůj rodokmen do třetího pokolení.

Upozorněte žáky, že je potřeba si rozmyslet, u koho rodokmen začnou vykreslovat a jak budou jednotlivé osoby rozmisťovat. Pokud nemají zatím s rodokmenem žádnou zkušenost, můžete žákům dát vzor. Pokud by bylo téma rodiny pro některé žáky příliš citlivé, mohou dělat rodokmen třeba vybraného českého panovníka.



1 h

7.1

7.2

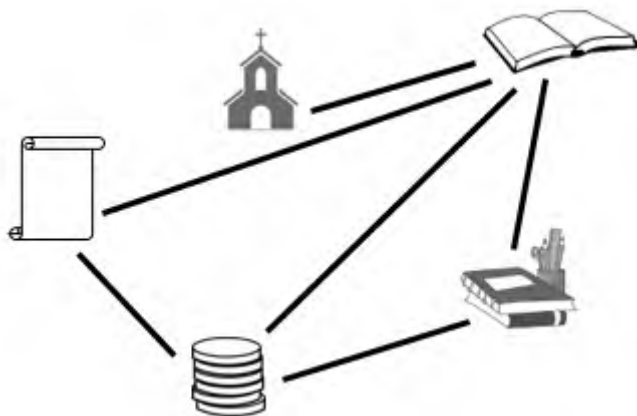
7.3

Povšimněte si, že dokonce v tomto schématu dokonce odlišujeme různé typy vazeb mezi příslušníky rodiny. Mezi manželi je přímé spojení (vodorovná čára), sourozenci jsou propojeni jakousi vidlicí a zároveň jsou vedle sebe, potomky s rodiči spojuje svislá čára a zároveň jsou v úrovních pod sebou. Pokud to žákům nepůjde, můžeme jim pomoci jádrovou částí rodiny (otec, matka, já, sourozenec).

Aktivita

Představ si vesničku, kde kromě mnoha domků místních najdeš také školu, kostel, obchůdek, obecní úřad a knihovnu. Zkus nakreslit zjednodušenou mapku, když víš, že cesta vede mezi školou a knihovnou. Knihovnu spojuje jedna cesta s obecním úřadem a druhá s kostelem. Z obchodu vedou cesty na obecní úřad, do školy i knihovny. Jsou to cesty pro pěší, takže se dá po cestě samozřejmě jít oběma směry.

Řešení mohou vypadat různě. Je dobré se s žáky pobavit o tom, co jsou vlastně důležité věci a co můžeme vynechat.



Tuto diskusi nám samozřejmě poněkud komplikuje, že ještě nevíme, k čemu budeme takovou schematickou mapku potřebovat. V tuto chvíli je jedno, zda žáci budou cesty kreslit přímo, nebo budou klikaté (tuto informaci ani ze zadání nemáme). O domečcích místních obyvatel nevíme také nic, dá se tedy odvodit, že nejsou podstatné pro tento příklad. O vzhledu zmíněných budov také nevíme nic, mohou tedy být znázorněny schematicky nebo bublinou se slovním vyjádřením.

Také zřejmě budete řešit, zda při jiném rozmístění v rámci grafu se jedná o stejnou vesnici. Jak si ověříme v následující aktivitě, pro hledání cest v grafu je to skutečně ekvivalentní a není tedy rozmístění uzlů důležité, pokud hrany vedou správně.

Zvídavá otázka

K čemu nám může takové schéma být?

Podstata odpovědi

Můžeme pomocí něj hledat různé cesty z jednoho místa na další místo.

Aktivita

Podle nakresleného schématu najdi odpověď na následující otázky a své odpovědi zdůvodni (ukaž):

- 1) Může dojít pan starosta přivítat prvňáky z obecního úřadu přímo do školy nebo musí minout nějakou jinou budovu?

- 2) Lze se dostat z kostela do obchodu po nejvýše třech cestách?
- 3) Kolika různými způsoby se lze dostat z knihovny na obecní úřad, když každou cestou i každým místem můžou projít nejvýše jednou?

Řešení:

- 1) Nemůže, protože mezi úřadem a školou nevede cesta (mezi uzly není hrana).
- 2) Lze. Z kostela vede pouze jedna cesta, do knihovny. Knihovna je spojena s obchodem přímou cestou. Nejkratší spojení je tedy přes dvě cesty.
- 3) Z knihovny lze jít čtyřmi cestami. Jedna vede rovnou na úřad, druhé dvě vedou na místa, ze kterých lze jít dál, jedna vede do místa, ze kterého už dál cesta nevede. Ze školy vedou dvě cesty, jedna by šla ale zpátky. Ta druhá vede do obchodu. Z obchodu vedou tři cesty, jedna by ale vedla zpět do knihovny (buď přímo, nebo přes školu). Celkem tedy existují tři různé cesty vyhovující zadání.

ROZŠÍŘENÍ

Zvídavá otázka

Jaký má takové schéma v porovnání s reálnou situací praktickou nevýhodu?

Podstata odpovědi

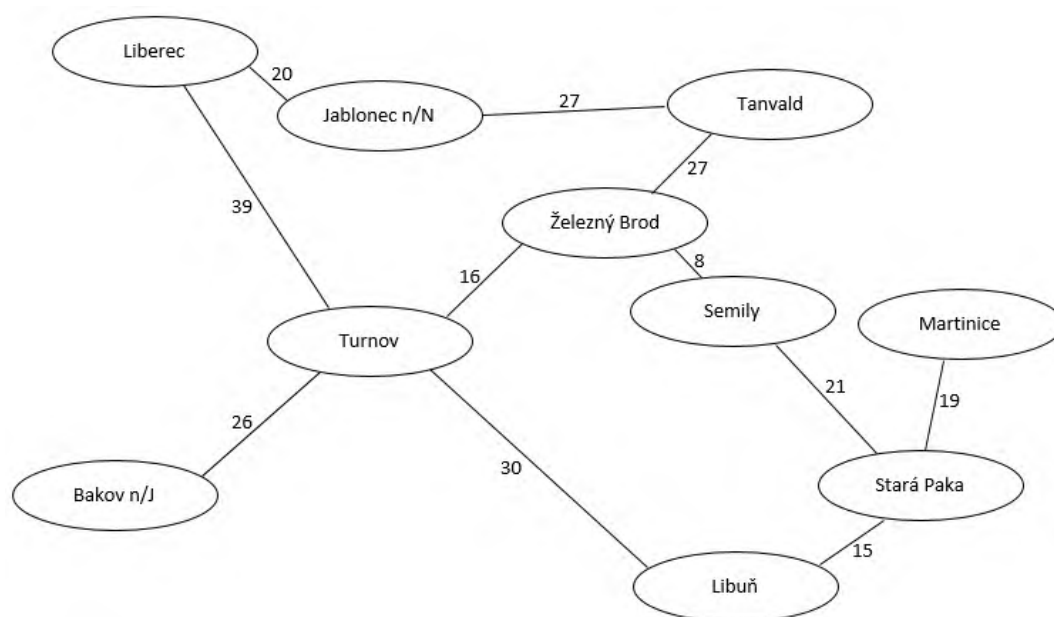
Většinou nám pro plánování trasy nestačí jen informace, zda tam cesta je. Zajímá nás také, jak je ta cesta dlouhá nebo jak dlouho se po ní jede.

Samozřejmě žáci mohou vymýšlet i další nevýhody. Vždy se jich ptejte na zdůvodnění. Důležité také je, aby se snažili najít konkrétní uplatnění grafů pro řešení problému.

Aktivita

Na následujícím obrázku najdete část železniční sítě s údajem, jak dlouho obvykle vlak na dané trati jede. Najdi nejrychlejší spojení z Tanvaldu do Libuně,

- a) když nepočítáme čas na přestupy,
- b) když na přestup v každé stanici počítáme 5 minut.



7.7

7.8

Řešení: a) $Ta \rightarrow \check{Z}B \rightarrow S \rightarrow SP \rightarrow Ln$ b) $Ta \rightarrow \check{Z}B \rightarrow Tu \rightarrow Ln$

Příklad se tváří jako reálný, ale úplně není. Tratě sice takto existují, ale ne všechny jsou využívány pro osobní dopravu. Také v reálu některé ze stanic jsou jen průběžné a přestupovat v nich nemusíme. A když už musíme někde přestupovat, tak se časy liší. Tady předpokládáme ideální stejný čas. Pokud zbyde čas a budete mít zvědavé žáky, můžete tyto nedokonalosti modelu klidně rozebrat.

SHRNUTÍ

Pro znázornění vztahů mezi objekty se hodí například grafy. Skládají se z vrcholů (uzlů) a jejich spojnic (hran). Umožňují nám v nich hledat třeba cesty.

DALŠÍ OBRÁZKOVÉ MODELY

cíl: Žák pomocí obrázku znázorní jev.

ZÁKLAD

Zvídavá otázka

Jaké reálné jevy kolem nás můžeme vysvětlit pomocí obrázků, schémat či diagramů?

Podstata odpovědi

Jsou to například koloběh vody, sluneční soustava, pyramida potravin, křižovatky.

Aktivita

Pomocí následujícího obrázku vysvětlíte koloběh vody v krajině. Začnete na velké vodní ploše a popíšete, co v obrázku znamenají jednotlivé prvky.



zdroj:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/54/Water_cycle_blank.svg/800px-Water_cycle_blank.svg.png

Je potřeba, aby model, který budete s žáky interpretovat v této úvodní aktivitě, dobře znali, ale nikoli samotný obrázek. Pokud tedy ještě koloběh vody neznají, vyberte jiný obrázkový model, ve kterém ale nesmí být žádná slova. Zaměřte se nejen na samotný popis koloběhu vody (či jiného jevu), ale také na spojení, co znamená který prvek v obrázku – například, že šipky směrem nahoru symbolizují vypařování vody, že velká vodní plocha může být moře, ale také třeba větší jezero či nádrž. Nebojte se pracovat i s nejednoznačností některých prvků.

1 h

8.1

8.2

8.3

Zvídavá otázka

Jak můžeme znázornit Sluneční soustavu? Jak ji můžeme někomu jinému ukázat?

Podstata odpovědi

Nakreslíme na papír různé veliké kuličky se jmény planet a Slunce. Vytvoříme drátěný model, na kterém se budou moci kuličky pohybovat po drahách kolem Slunce. Naprogramujeme aplet atd.

Podstatou otázky je podnítit kreativitu žáků a dojít k více (a nejlépe principiálně odlišným) modelům. Zkuste také žáky vést k tomu, aby vysvětlili, co jejich model ukazuje, a tím je upozornili na odlišnosti v podrobnostech modelů.

8.4

Aktivita

Vytvořte zasedací pořádek vaší třídy v této učebně.

Žáci mohou zasedací pořádek dělat na papír. Máte-li k dispozici technologie, mohou udělat zasedací pořádek elektronicky. Důležité ale je, abyste jim nástroj neurčovali. Volba nástroje totiž do jisté míry ovlivňuje výsledný model a jeho možnosti. Pro rychlejší žáky můžete zadání upravit tak, že mohou vytvořit zasedací pořádek pro různé situace (skupinovou/samostatnou práci, diskusi atd.)

8.5

Zvídavá otázka

V čem se jednotlivé zasedací pořádky liší a co mají společného?

Podstata odpovědi

Obvykle se pouze schematicky znázorňují stoly, přičemž se nedodrží poměr velikosti vůči reálnému stolu. Na některých modelech se mezi stoly dělají mezery, ale uličky je možné vynechat. Někomu se hodí i obličejky (fotografie), sedají-li si žáci na stejná místa, pak postačí jména.

Při porovnávání žákovských výtvorů se soustředte na zdůraznění důležitých prvků (identifikace míst, jména a orientace plánu) a toho, co pro orientaci ve třídě na plánu nepotřebují. Případně zhodnoťte použitý nástroj.

ROZŠÍŘENÍ

8.6

Aktivita

Vytvořte diagram, který vám pomůže převádět jednotky délky mezi sebou.

SHRNUTÍ

Reálné situace či jevy kolem nás občas potřebujeme znázornit někomu jinému či je vysvětlit. Pro tyto účely si vytváříme modely. Ty se mezi sebou liší v podrobnostech a přesnosti. Některé věci zanedbáváme, protože pro dané vysvětlení nejsou důležité.

8

ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ POMOCÍ MODELŮ

cíl: Žák pomocí obrázkových modelů řeší zadané problémy.

ZÁKLAD

Zvídavá otázka

K čemu nám takové modely vlastně jsou?

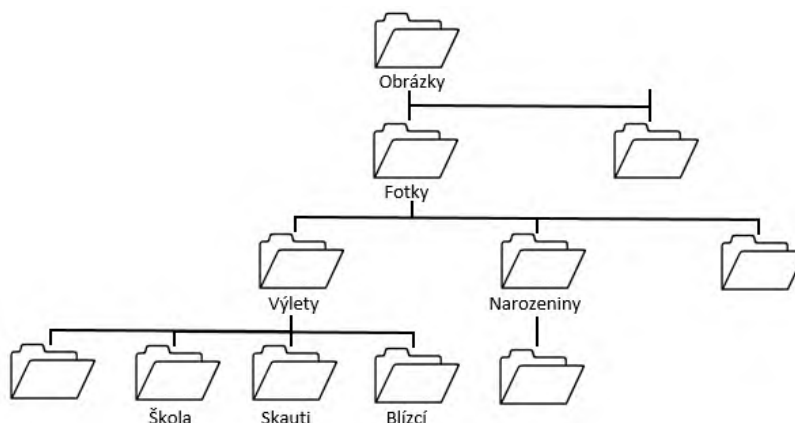
Podstata odpovědi

Do schématu zaznamenáváme jen podstatné věci a může nám znázornění pomoci vyřešit nějaký problém.

Aktivita

Představte si každý, že máte na svém telefonu již hodně fotografií. Z toho důvodu je chcete přetáhnout do notebooku. Jenže zatímco v telefonu se fotky většinou automaticky seskupují podle data vytvoření, tak v notebooku v nich takový přehled být nemusí. Máte fotky z vycházek po vaší obci se psem nebo s kamarády, výlety se školou a skautským oddílem, oslav narozenin, dovolené a to všechno z různých let. Nakreslete strukturu složek, jakou byste navrhli pro roztřídění fotek, aby se vám později dobře hledaly.

Příklad řešení:



Neexistuje jediné správné řešení. Mohou např. zvolit variantu třídit fotografie nejprve podle let a uvnitř podle typu akce, nebo opačně. Důležité je při představování řešení žáky diskutovat, zda se v takové struktuře bude opravdu dobře hledat a jaká úskalí taková struktura může mít. Tuto diskusi s představováním mohou vést žáci také ve dvojici. Jako motivaci můžete použít situaci fotografií v telefonu, ve které se chcete lépe orientovat.

Aktivita

Přeskočíme na chvíli do matematiky. Máte dán čtverec o délce strany 8 cm. Pomocí náčrtku určete, co víme a zda nějaké informace chybí k jeho sestrojení.

V příkladu je záměrně použit čtverec. Přestože to na první pohled vypadá, že žák má jedinou informaci, a to o délce strany, tak druhou informací je právě identifikace geometrického tvaru. Víme-li, že je objekt čtvercem, pak víme, že jeho strany svírají pravý úhel a že jsou všechny strany stejně dlouhé. Na tuto skutečnost ale musíte nechat přijít žáky. Můžete jim pomoci návodnými otázkami, ale jednu informaci z druhé musí vyvodit sami.

2 h

9.1

9.2

9.3

Diskutabilní je, zda z hlediska informatiky chybí informace o pojmenování čtverce. K samotnému sestrojení název nepotřebujeme. K zápisu postupu by se nám velmi hodilo pojmenování vrcholů.

Náčrtek je také model, ve kterém znázorňujeme výsledek a známé informace. Na základě něho hledáme známé postupy (algoritmy), které by nám umožnily tento objekt sestrojít.

Aktivita

Zkus si vytvořit strukturu dělení hudebních nástrojů, aby se ti dobře pamatovalo, do jaké skupiny patří.

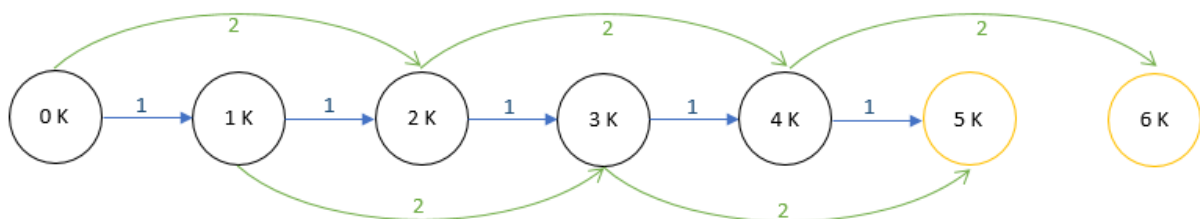


Jednak chceme aktivitou ukázat, že pojmové mapy mohou dobře sloužit ke znázornění struktury/systému. To může usnadnit její pochopení, porozumění. Navržená pojmová mapa je střední podrobnosti. Chtěli jsme ukázat různý stupeň dělení. Na druhou stranu je potřeba vybírat takové příklady nástrojů, které žáci znají a u kterých by žáci měli odvodit, jak vzniká tón. V případě, že žáci nástroje neznají, je potřeba mít připravené jejich obrázky. Pokud je vytisknete, mohou mapu skládat třeba na koberci.

ROZŠÍŘENÍ

Aktivita

Sušenka, kterou si chcete z automatu koupit, stojí 5 korun (K). Zkuste pomocí grafu znázornit, co se stane, když vhazují do automatu mince, přičemž existují jen 1korunové a 2korunové.

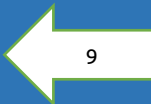


Příklad na automat je použit záměrně, neboť těmto speciálním grafům se odborně automaty říká. Jednotlivé uzly znázorňují stavy, které se ukazují na displeji. Žlutě jsou označeny částky, které již stačí k vydání sušenky (tzv. koncové stavy). Pro větší názornost je cesta po vhození 1korunové mince vykreslena modře, cesta po vhození 2korunové mince pak zeleně. Pojmenování stavů také můžeme zvolit opačně, kolik ještě zbývá doplatit. To se jednak v reálu na automatech příliš nevyskytuje, jednak by se pak změnila pravá část automatu. Byl by jen jediný koncový stav, do kterého by vedly obě šipky (pokud bychom se nechtěli pouštět do vracení mincí).

Pro vedení aktivity můžete použít heuristický rozhovor nebo i dramatizaci. Jeden může hrát automat, další zákazníka. Ostatní mohou popisovat, co se vlastně bude dít. Objevit záznam do grafu není nezbytně nutný. Můžete jim ho po scéně klidně ukázat hotový a naopak se pokusit v něm zorientovat. Cílem je ukázat, jakým způsobem lze zaznamenávat „co se stane, když...“

SHRNUTÍ

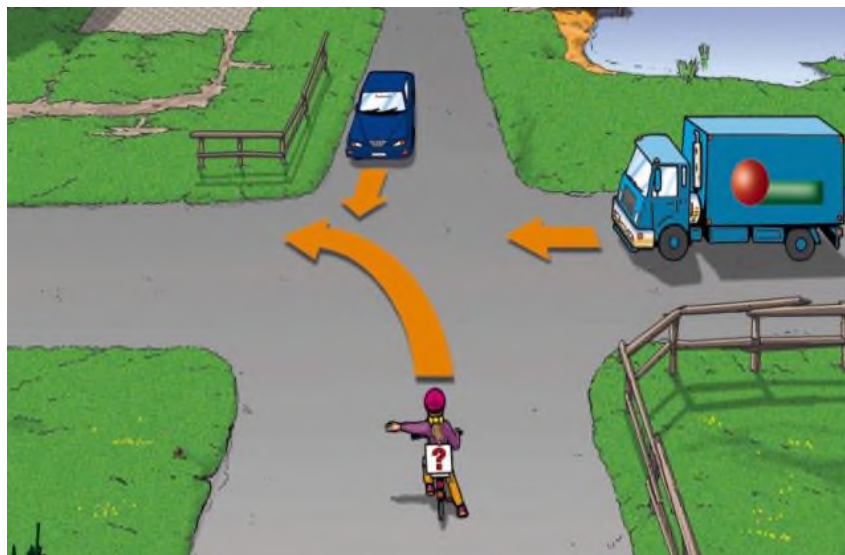
Pomocí grafů je možné zobrazit různé reálné situace. Grafy (pojmové mapy) mohou také sloužit k zobrazení různých vědomostních pojmů, které spolu nějakým způsobem souvisí. Pak slouží k lepšímu pochopení celého problému.



ÚLOHY NA OVĚŘENÍ MODELOVÁNÍ

B.1

Co všechno z následujícího obrázku víš o dopravní situaci na křižovatce a co budeš potřebovat k rozhodnutí, v jakém pořadí projedou?



zdroj: <https://www.policie.cz/clanek/krizovatky-pro-cyklisty-test-nejen-pro-cyklisty.aspx>

Řešení: Víme následující důležité informace

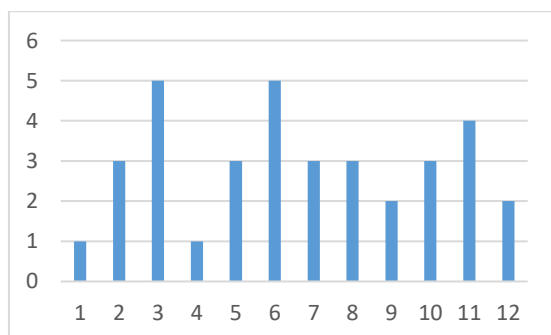
- Na křižovatce nejsou značky ani semaforey upravující přednost.
- Osobní auto jede rovně a z jeho pravé strany nikdo do nepřijíždí.
- Nákladní auto jede rovně, ale z jeho pravé strany přijíždí osobní auto.
- Cyklistce přijíždí z pravé strany nákladní auto a navíc odbočuje doleva.
- Všichni jsou de facto již na hranici křižovatky.

Z těchto informací a znalosti o tzv. pravidlu pravé ruky vyvodíme, že první má jet osobní auto, po něm nákladní a jako poslední pojede cyklistka.

Samotný obrázek (model) křižovatky nám k řešení nestačí. Musíme znát i pravidla.

B.2

Čeho může být model následující obrázek vlevo a čeho zápis vpravo?



1 ++ ++ ---- ++ ++ -- X - + + --

Řešení: Nechte žáky nejprve tipovat, modely mohou znázorňovat mnoho věcí. Těžké je přijít na to, že oba obrázky jsou záznamem začátku písně Ovčáci, čtveráci. Důležité je, aby zazněly různé smysluplné nápady a že mohou oba modely znázorňovat totéž.

BOBŘÍ ÚLOHY NA MODELOVÁNÍ

AABBCC.

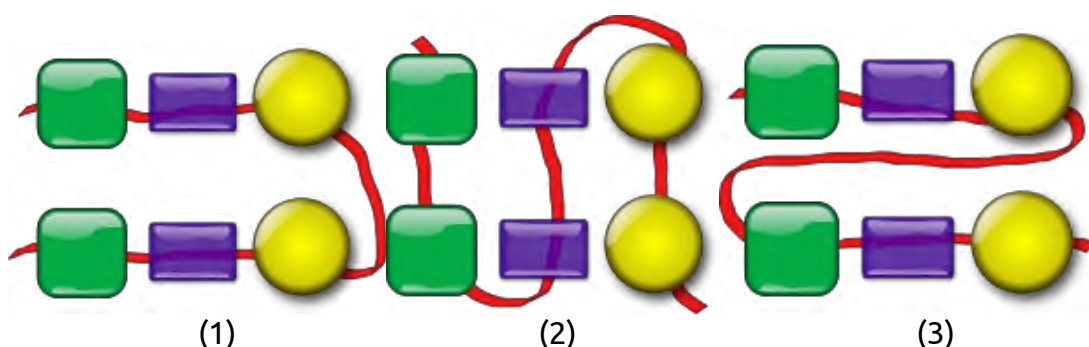
(ročník 2016, kategorie Mini)

Utvoř správně dvojice řetězců a obrázků.

(*) AABBCC

(**) ABCABC

(***) ABCCBA



Správně jsou dvojice (*) (2), (**) (3), (***) (1). Úloha je komplexní. Za prvé v ní žák rozpoznává opakující se vzory. Za druhé je potřeba si uvědomit, že konkrétní korálek kódujeme jedním velkým písmenem. I když pro řešení úlohy to není až tak nezbytné, tak je zřejmé, že zelený čtvercový korálek musí mít jako kód písmeno A, a to podle varianty 1, která začíná a končí stejným korálkem. V neposlední řadě jsou obě varianty (jak řetězce písmen, tak obrázky korálků) modely reálných šňůrek s navlečenými korálky. S žáky můžete diskutovat, k čemu by se který model hodil.

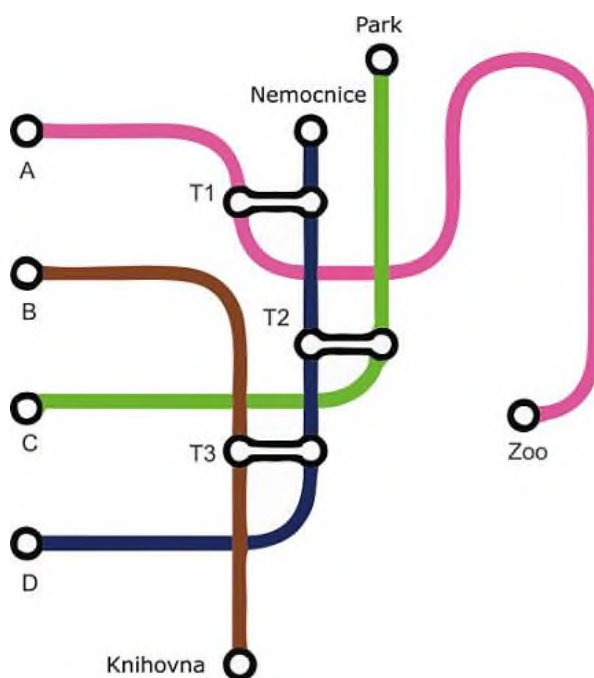
Linky metra

(ročník 2018, kategorie Mini)

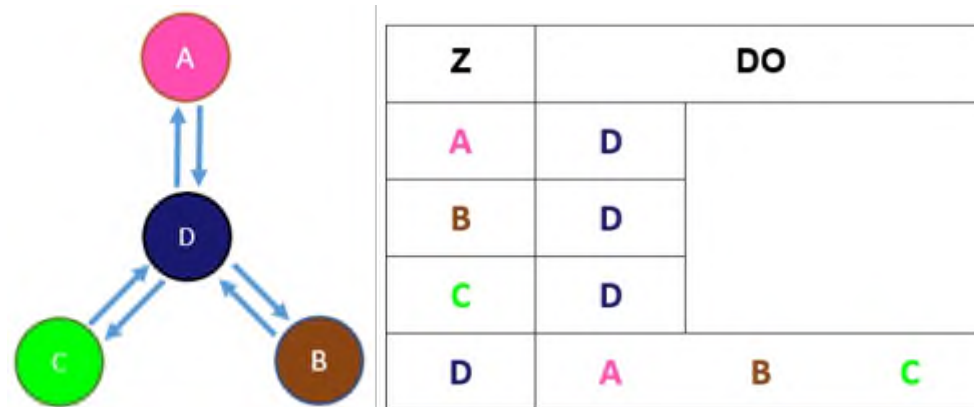
Na obrázku jsou 4 linky metra, které začínají ve stanicích A, B, C a D. Jsou zde také 3 přestupní stanice T1, T2 a T3, kde je možné přestoupit z jedné linky metra na jinou.

Honza jel na výlet do ZOO. Linku změnil pouze jednou. Ve které stanici začal Honza svoji cestu?

Správná odpověď je D. ZOO je na lince A takže, pokud nastoupí na linku A, nemusí nikde přestupovat. Pokud nastoupí na linku B, bude přestupovat dvakrát (T3 a pak T1). Pokud nastoupí na linku C, bude také přestupovat dvakrát (T2 a pak T1). Pouze na lince D je jen jeden přestup (T1).

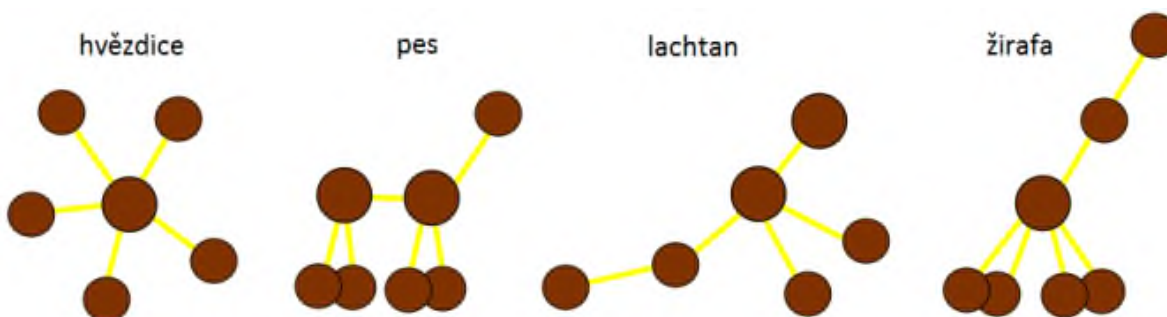


Zajímavé na úloze je, že se možné přestupy dají znázornit také jiným grafem či tabulkou. Pro stejnou situaci tedy můžeme mít více modelů.

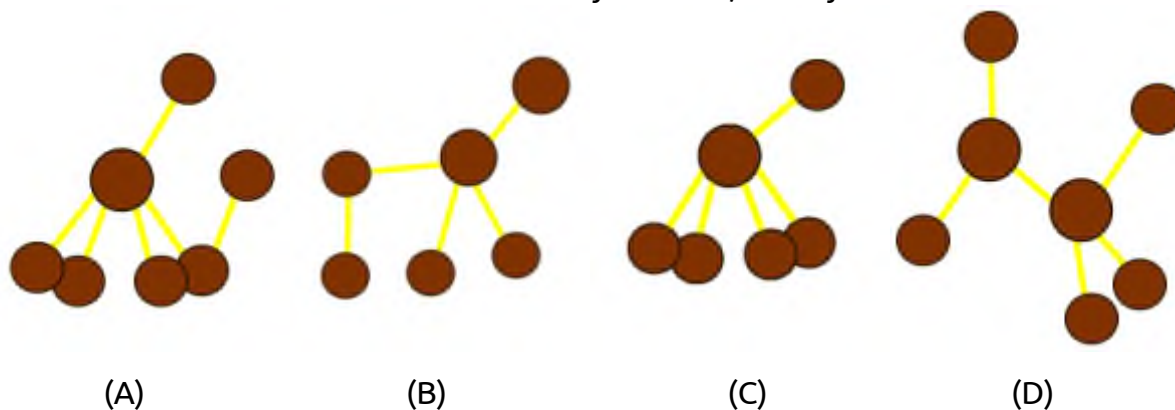


B.5

Zvířátka z kaštanů (ročník 2015, kategorie Mini)



Zvířátka z kaštanů obživla a divoce tancují. Poznáš, které je které?



Správná odpověď je A – žirafa, B- lachtan, C – hvězdice, D – pes. De facto se jedná o grafy. Ekvivalence grafů vychází z toho, že musí mít stejný počet uzlů i hran. Navíc ale samozřejmě musí být hranami spojeny stejné uzly, což poznáváme tzv. stupněm uzlu, tedy počtem hran, které z uzlu vedou. Didakticky transformováno do žákovského pojmového aparátu: Každé ze zvířátek je určeno počtem kaštanů a jejich vzájemným spojením pomocí zápalek. Všimni si, že hvězdice a lachtan se skládají z 6 kaštanů, pes a žirafa ze 7 kaštanů. Hvězdice má jeden kaštan, ze kterého vedou zápalky do všech 5 ostatních kaštanů. Takový kaštan lachtan nemá. Žirafa má krk, tedy kaštan, z něhož vedou 2 zápalky. Pes takový kaštan nemá. Máte-li čas nebo rychlejšího žáka, ať zkusí najít i další způsoby odlišení zvířátek.