zdroje uhľovodíkov – nie je všetko zlato, Čo sa blyští

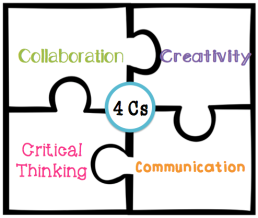
|  |  |
| --- | --- |
| ***Tematický celok / Téma*** | ***ISCED / Odporúčaný ročník*** |
| Tematický celok podľa ŠVP, téma podľa ŠVP  Uhľovodíky dôležité v praxi – fosílne suroviny, zdroje uhľovodíkov, bioplyn | ISCED 3A / 2.ročník / 2 vyučovacie hodiny |
| ***Ciele*** | |
| ***Žiakom nadobúdané vedomosti a zručnosti*** | ***Žiakom rozvíjané spôsobilosti*** |
| * Vysvetliť pôvod, vznik, zloženie, vlastnosti a význam fosílnych surovín. * Analyzovať environmentálne aspekty vplyvu fosílnych palív na ŽP a organizmy. * Určiť najekologickejšie druhy palív a svoje tvrdenie konkrétnymi argumentmi odôvodniť. * Navrhnúť a vypracovať ekozámer vlastnej Bioplynovej stanice a prezentovať ho. | Spôsobilosti vedeckej práce   * Spôsobilosť usudzovať * Spôsobilosť predpokladať * Spôsobilosť pozorovať * Spôsobilosť experimentovať * Spôsobilosť interpretovať dáta * Spôsobilosť pracovať s grafom * Spôsobilosť tvoriť závery a zovšeobecnenia |
| ***Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti*** | |
| * Poznať nasýtené uhľovodíky, ich chemické vzorce a vlastnosti. * Zostaviť filtračnú aparatúru a realizovať filtráciu. | |
| ***Riešený didaktický problém*** | |
| Na úrovni stredoškolskej gymnaziálnej chémie sa problematike ekologického vplyvu fosílnych palív a bioplynu venuje pozornosť iba okrajovo, hoci táto problematika je interdisciplinárnou resp. prierezovou témou aj v chémii, biológii aj geografii. Pracovný list je navrhnutý tak, aby sa žiaci zamysleli nad envirostránkou spaľovania rôznych typov fosílnych palív a súčasne sa dozvedia o najzelenšej forme z kategórie obnoviteľných zdrojov - biomase, vďaka ktorej odpad nemusí byť odpadom v pravom slova zmysle a takto získaná energia predstavuje najlacnejšiu a najekologickejšiu alternatívu. | |
| ***Dominantné vyučovacie metódy a formy*** | ***Príprava učiteľa a pomôcky*** |
| * riadené bádanie * práca v dvojiciach , skupinová forma pri projektovom vypracovaní ekozámerov | * počítač alebo notebook,, dataprojektor, pracovný list pre každého žiaka, * filtračný lievik, filtračný kruh, 2 kadičky, filtračný papier, treciu misku s roztieračkou, sklenenú tyčinku, aktívne uhlie, červené víno/červený roztok (potravinárske farbivo a voda) |
| ***Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov*** | |
|  | |

**Vedecké zručnosti – spôsobilosti?**

|  |  |
| --- | --- |
| **Základné spôsobilosti vedeckej práce** | **Integrované spôsobilosti vedeckej práce** |
| * Spôsobilosť pozorovať * Spôsobilosť usudzovať * Spôsobilosť predpokladať * Spôsobilosť klasifikovať (triediť) * Spôsobilosť merať | * Spôsobilosť interpretovať dáta * Spôsobilosť kontrolovať premenné * Spôsobilosť formulovať hypotézy * Spôsobilosť experimentovať * Spôsobilosť konštruovať tabuľky a grafy * Spôsobilosť opisovať vzťahy medzi premennými * Spôsobilosť tvoriť závery a zovšeobecnenia |
| Tab. Tabuľka spôsobilostí vedeckej práce podľa (Held a kol. 2011) | |

**4C - Zručnosti pre učenie**

**(označované ako nekognitívne alebo mäkké zručnosti)**



kritické myslenie, spolupráca, komunikácia, kreativita – schopnosť riešenia problémov

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| **1. FORMULÁCIA PROBLÉMU A PLÁNOVANIE EXPERIMENTU/ MODELU** | | |
|  | **Experimentovanie** | **Modelovanie** |
| 1.1 | Formulovať otázku/problém | Formulovať otázku/problém |
| 1.2 | Formulovať hypotézu, ktorá sa bude testovať | Formulovať hypotézu, ktorá sa bude testovať |
| 1.3 | Naplánovať postup (identifikovať a definovať nezávislé a závislé premenné veličiny, vzájomný vzťah) | Navrhnúť model (identifikovať a definovať nezávislé a závislé premenné veličiny, vzájomný vzťah) |
| 1.4 | Navrhnúť pozorovanie/postup merania (aké pomôcky, aká zostava experimentu) pre každú premennú veličinu | Navrhnúť postup modelovania (ako sú premenné veličiny prezentované, čo budú konštanty modelu, vzájomné vzťahy, rovnice a nastavenie počiatočných hodnôt a konštánt) |
| 1.5 | Predpovedať výsledok experimentu | Predpovedať výsledky modelu |
| **2. REALIZÁCIA/IMPLEMENTÁCIA EXPERIMENTU/MODELU** | | |
| 2.1 | Manipulovať s pomôckami/softvérom | Manipulovať so softvérom a skonštruovať model |
| 2.2 | Pozorovať/merať | Zisťovať hodnoty premenných |
| 2.3 | Zaznamenávať výsledky pozorovania a merania | Zaznamenávať výsledky |
| 2.4 | Realizovať výpočty počas merania | Realizovať výpočty počas realizácie modelu |
| 2.5 | Vysvetľovať alebo upravovať experimentálne postupy | Vysvetľovať alebo upravovať modelovacie postupy |
| **3. ANALÝZA A INTERPRETÁCIA EXPERIMENTU/MODELU** | | |
| 3.1 | Transformovať výsledky do štandardných foriem (napr. tabuľky, grafy) | Transformovať výsledky do štandardných foriem (napr. tabuľky, grafy) |
| 3.2 | Určovať vzťahy medzi premennými veličinami, napr. na základe grafov | Určovať vzťahy medzi premennými veličinami, napr. na základe grafov |
| 3.3 | Určovať presnosť experimentálnych dát (identifikovať možné zdroje chýb) | Určovať presnosť dát získaných modelovaním (identifikovať možné zdroje chýb) |
| 3.4 | Porovnať dáta s hypotézou/predpoveďami | Porovnať dáta získané z modelu s reálnymi dátami |
| 3.5 | Diskutovať o obmedzeniach/predpokladoch realizovaného experimentálneho postupu | Diskutovať o obmedzeniach/predpokladoch realizovaného modelovacieho postupu |
| 3.6 | Zovšeobecniť výsledky | Zamyslieť sa na všeobecnej platnosti modelu |
| 3.7 | Formulovať nové otázky/problémy | Formulovať nové otázky/problémy |
| **4. ZDIEĽANIE A PREZENTÁCIA** | | |
| 4.1 | Zdieľať a prezentovať výsledky pred spolužiakmi | Zdieľať a prezentovať výsledky pred spolužiakmi |
| 4.2 | Diskutovať/obhajovať výsledky/ argumentovať | Diskutovať/obhajovať výsledky/argumentovať |
| 4.3. | Vypracovať formálnu správu/protokol o výsledkoch | Vypracovať formálnu správu/protokol o výsledkoch |
| **5. APLIKÁCIA A ĎALŠIE VYUŽITIE** | | |
| 5.1 | Predpovedať na základe výsledkov skúmania | Predpovedať na základe výsledkov skúmania |
| 5.2 | Formulovať hypotézy na ďalšie skúmanie | Formulovať hypotézy na ďalšie skúmanie |
| 5.3 | Aplikovať experimentálne postupy na nové problémy | Aplikovať modelovacie postupy na nové problémy |

**Computational Thinking:**

LOGIKA (predpovedať a analyzovať)

ALGORITMY (vytvárať postupnosti krokov a pravidiel)

DEKOMPOZÍCIA (rozložiť komplexné problémy na menšie časti)

VZORY (vyhľadávať a využívať podobnosti)

ABSTRAKCIA (odstraňovať nepodstatné detaily)

EVALVÁCIA (posudzovať)

### 

### Bádateľský orientované vyučovanie, hierarchia bádateľských aktivít:

1. **Interaktívna demonštrácia**
2. **Potvrdzujúce bádanie** – úlohou žiakov je overiť im už známe výsledky. Cieľom učiteľa môže byť predstavenie nápadu, ako možno preskúmať určitú zákonitosť. Žiaci by mali byť schopní realizovať rôzne merania, zozbierať a triediť údaje.
3. **Riadené bádanie** – učiteľ stanoví výskumnú otázku a poskytne žiakom aj inštrukcie na realizáciu jednotlivých krokov bádania. Úlohou žiakov je analyzovať získané údaje, zorganizovať údaje do prehľadných tabuliek, vytvoriť grafy, sformulovať svoje zistenia a hľadať vhodné argumenty na ich zdôvodnenie.
4. **Nasmerované bádanie** – učiteľ sformuluje so žiakmi výskumnú otázku a prípadne im poskytne aj určité usmernenie pre ich bádateľské činnosti. Žiaci si sami navrhnú postup bádateľských činností a spôsob zdôvodnenia odpovede na výskumnú otázku. Žiaci sa môžu zdokonaľovať v plánovaní a realizovaní experimentov, v analýze a hodnotení postupu bádania, v hľadaní a zdôvodňovaní súvislostí.
5. **Otvorené bádanie** – žiaci majú príležitosť pracovať ako vedci. Na základe nastolenej problémovej situácie majú identifikovať výskumné otázky, zostaviť postupnosť bádateľských činností, hľadať odpovede a vysvetlenia. Rozvíja sa schopnosť žiakov hľadať a kriticky posúdiť rôzne stratégie riešenia problémov, vyvodzovať závery a dokazovať objavené zistenia.

Stredový a obvodový uhol

Úvod

Zasadenie metodiky do systému poznania. Nadväznosť na systém metodík. (nie teoretické fakty).

Priebeh výučby

Jednotlivé fázy vyučovacej hodiny budú explicitne uvedené názvom. Využívať budeme tieto modely vyučovania: EUR, 5E a rozšírený 7E model. Tieto modely sa ukazujú byť  vhodnými modelmi na uplatňovanie konštruktivistických a bádateľských prístupov k vzdelávaniu. (Po diskusiách s jednotlivými predmetami sme vždy vedeli aplikovať aspoň jeden model).

Model EUR:

1. fáza: Evokácia
2. fáza: Uvedomenie si významu
3. fáza: Reflexia

Model 5E:

1. fáza: Zapojenie (Engage)
2. fáza: Skúmanie (Explore)
3. fáza: Vysvetlenie (Explain)
4. fáza: Rozpracovanie (Elaborate)
5. fáza: Hodnotenie (Evaluate)

Rozšírený 7E model:

1. fáza: Zapojenie a zisťovanie (Engage/Elicit)
2. fáza: Skúmanie (Explore)
3. fáza: Vysvetlenie (Explain)
4. fáza: Rozpracovanie/Rozšírenie (Elaborate/Extend)
5. fáza: Hodnotenie (Evaluate)

Evokácia:

Hlavným zámerom úvodnej úlohy je zistiť, či si žiaci pamätajú zo ZŠ vetu o Talesovej kružnici a zopakovať so žiakmi základné množiny všetkých bodov v rovine s danou vlastnosťou.

1. V obdĺžniku ABCD s danými dĺžkami strán a, b zostrojte pravouhlý trojuholník ABE s pravým uhlom pri vrchole E ležiacom na strane CD.

Pri rozbore riešenia konštrukčnej úlohy učiteľ zopakuje so žiakmi vetu o Talesovej kružnici, množinu všetkých bodov v rovine, ktoré majú od priamky rovnakú vzdialenosť (ekvidištanta priamky) a prípadne aj ďalšie množiny všetkých bodov, ktoré by už mali žiaci poznať zo základnej školy. Konštrukciu pre dĺžky strán *a* = 7 cm a *b* = 3 cm vypracujú žiaci pomocou klasických rysovacích pomôcok.

|  |
| --- |
|  |
|  |

1. Dynamická konštrukcia pre interaktívnu demonštráciu
2. Dynamická konštrukcia pre interaktívnu demonštráciu

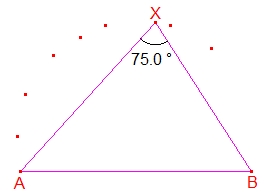
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Uvedomenie si významu:

V hlavnej časti návrhu metodiky využijeme bádateľskú metódu na skúmanie obvodových uhlov a objavenie vzťahu medzi stredovým a obvodovým uhlom. Na začiatku znova nastolíme problémovú situáciu, ktorá je modifikáciou úlohy 1.

Zostrojte v danom obdĺžniku ABCD s dĺžkami strán a = 7 cm, b = 3 cm trojuholník ABF s vrcholom F ležiacom na strane CD tak, aby mal vnútorný uhol pri vrchole F veľkosť 75°.

Z predchádzajúcej časti by už žiaci mali vedieť, že ak by sme zostrojili Talesovu kružnicu nad priemerom *AB*, tak bod *F* sa musí nachádzať zvonku Talesovej kružnice. Ako by sme mohli identifikovať množinu bodov v rovine, z ktorých vidno úsečku *AB* pod uhlom 75°. Na získanie prvotnej predstavy o hľadanej množine využijeme dynamickú konštrukciu, v ktorej budú žiaci experimentálne hľadať body v rovine, z ktorých vidno danú úsečku *AB* pod uhlom 75°.



1. Experimentálne určovanie bodov z hľadanej množiny

V konštrukcii zobrazenej na obrázku 2 budú žiaci pohybovať bodom *X*, kým sa im nepodarí nastaviť uhol 75°. Vtedy vytvoria voľný bod pri bode *X* a presunú ho nad bod *X*. Potom uchopia bod X a znova budú hľadať takú polohu bodu *X*, z ktorej vidno úsečku *AB* pod uhlom 75°. Po zostrojení niekoľkých bodov, z ktorých vidno danú úsečku *AB* pod uhlom 75°, by žiaci mohli vysloviť hypotézu, že nájdené body ležia na kružnicovom oblúku.

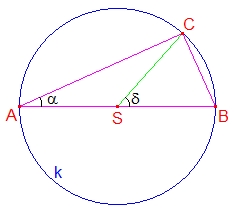
Metodická poznámka:

Pri hľadaní odpovede, ako zostrojiť tento kružnicový oblúk, budú žiaci skúmať a objavovať geometrické zákonitosti. Pri organizovaní bádateľských činností predložíme žiakom postupnosť inštrukcií a parciálnych úloh. Vzhľadom na vyšší stupeň učiteľovho navádzania žiakov v jednotlivých fázach bádania považujeme navrhnutý učebný postup za štruktúrované bádanie.

Aby sa žiaci zamysleli a analyzovali skúmané vzťahy, budú po experimentovaní s dynamickou konštrukciou v ďalšej etape pracovať s klasickými rysovacími pomôckami. Po vyslovení hypotézy je logické, že budeme pracovať s kružnicami a trojuholníkmi s vrcholmi na skúmaných kružniciach. V nasledujúcej úlohe sa znova vrátime k Talesovej kružnici.

1. Daná je úsečka AB a kružnica k zostrojená nad priemerom AB. Na kružnici k je zvolený bod C rôzny od bodov A, B. Nájdite vzťah medzi veľkosťami uhlov BAC a BSC.

Pri riešení úlohy 3 žiaci vytvoria na papieri náčrt obsahujúci zadané útvary, podobný, aký je zobrazený na obrázku 3.



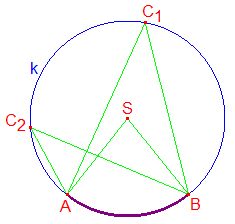
1. Experimentálne určovanie bodov z hľadanej množiny

Po porozumení dôkazu Talesovej vety by pre žiakov nemalo byť problémom nájdenie vzťahu medzi veľkosťami uhlov α a δ. Na vyznačené uhly sa však môžeme pozerať aj iným spôsobom. Body *B*, *C* rozdeľujú kružnicu *k* na dva oblúky. Zameriame sa na menší oblúk kružnice *k* s hraničnými bodmi *B*, *C*. Bod *A* leží na väčšom kružnicovom oblúku. Po vyriešení úlohy 6 by učiteľ zaviedol pojmy obvodový a stredový uhol. Žiaci by si mali uvedomiť pri riešení úlohy 6 dôležitú skutočnosť, že vzťah medzi veľkosťami uhlov α a δ sa nezmení ani po posúvaní bodu *C* po kružnici *k*.

Pri riešení ďalšej úlohy budeme pokračovať v badaní vlastností stredových a obvodových uhlov.

1. Na danej kružnici k je vyznačený menší kružnicový oblúk určený bodmi A, B a body C1, C2 ležiace na kružnici k (pozri obr. 4). Vyznačte v obrázku obvodové uhly a stredový uhol k danému kružnicovému oblúku určenému bodmi A, B a nájdite takú polohu bodu C na kružnici k, pre ktorú možno jednoducho nájsť vzťah medzi veľkosťou obvodového a príslušného stredového uhla.

Pri geometrickej predstave spojenej s posúvaním bodu *C* po kružnici *k* by žiaci mali nájsť súvis s riešením úlohy 3 a nájsť konkrétne prípady, kedy bod *C* leží na priamke *AS* alebo na priamke *BS*. Po určení vzťahu medzi veľkosťou stredového a obvodového uhla v týchto konkrétnych prípadoch by si mali žiaci uvedomiť, že pri posúvaní bodu *C* po kružnici *k* sa stredový uhol nemení. Po uvedomení si podstatných skutočností učiteľ vyzve žiakov, aby vyslovili hypotézy o stredovom a obvodovom uhle.



1. Obvodové uhly a k nim prislúchajúci stredový uhol

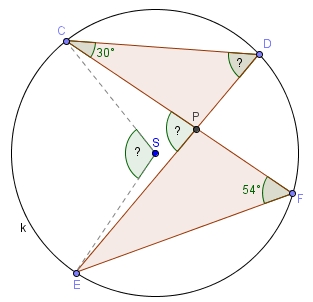
Vyslovené hypotézy budú žiaci testovať pomocou experimentu. Sami si vytvoria dynamickú konštrukciu, v ktorej môžu odmerať uhly a otestovať zostavené hypotézy pre rôzne konkrétne prípady. Učiteľ môže žiakov vyzvať aj na vyšetrovanie bodov ležiacich vo vnútri a zvonku kružnice *k*.

Metodická poznámka:

Na záver bádateľských činností žiakov pri riešení úloh učiteľ spolu so žiakmi zhrnie objavené zistenia a sformuluje vetu o stredovom a obvodovom uhle, ktorá vyjadruje vzťah medzi obvodovými uhlami prislúchajúcimi tomu istému oblúku kružnice a príslušným stredovým uhlom. Učiteľ by mohol naviesť žiakov aj na preskúmanie prípadov, kedy by bod *C* ležal na menšom oblúku kružnice *k* ohraničenom bodmi *A*, *B.* Žiaci by mohli zistiť, že obvodový uhol by mal v týchto prípadoch väčšiu veľkosť a prislúchal by väčšiemu kružnicovému oblúku kružnice *k* ohraničenom bodmi *A*, *B.* Žiaci by mohli prípadne aj nájsť a zdôvodniť vzťah medzi veľkosťami obvodových uhlov pre tieto dva kružnicové oblúky kružnice *k* určené bodmi *A*, *B*, z ktorého vyplýva dôležitá vlastnosť tetivových štvoruholníkov.

Na upevnenie poznatkov o stredových a obvodových uhloch sme pripravili pracovný list **PL\_uhly\_kruznica.doc**. V prvej úlohe pracovného listu majú žiaci určiť veľkosť stredového uhla. Na základe zistenia, že dva body *D*, *E* ležiace na kružnici tvoria spolu so stredom *S* danej kružnice vrcholy rovnostranného trojuholníka, je riešením úlohy výsledok, že dĺžka tetivy *DE* je rovná polomeru danej kružnice. Druhá úloha je zadaná pomocou obrázku.

1. Na obrázku je kružnica k so stredom S. Určte veľkosť uhlov: CDE, CPE a CSE.

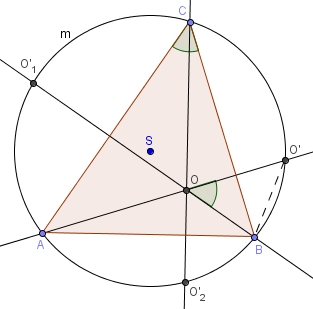


1. Súčasť zadania úlohy 5

Pri riešení úlohy si majú žiaci uvedomiť, že stredový uhol musí mať vrchol v strede kružnice. Veľkosť uhla *CPE* možno určiť využitím vzťahu pre veľkosť vonkajšieho uhla pri vrchole *P* trojuholníka *CDP*. Uhly *CDE* a *CSE* predstavujú obvodový a stredový uhol k menšiemu oblúku kružnice *k* určenom bodmi *C*, *E*.

Štvrtá úloha v pracovnom liste poskytuje žiakom námet na skúmanie kružnice určenej obrazmi ortocentra v osovej súmernosti podľa strán ostrouhlého trojuholníka.

1. V ostrouhlom trojuholníku ABC je bod O priesečníkom výšok trojuholníka. Zistite, na akej kružnici ležia obrazy bodu O zostrojené v osovej súmernosti podľa strán trojuholníka ABC. Zdôvodnite objavené zistenie.



Obrazy ortocentra v osovej súmernosti podľa priamok BC, AC, AB

Vytvorením konštrukcie v pracovnom liste alebo pomocou dynamickej konštrukcie by mohli žiaci zistiť, že kružnica určená obrazmi ortocentra obsahuje aj vrcholy trojuholníka *ABC* (pozri obr. 6). Ak strany *a*, *b* zvierajú uhol veľkosti *u*, tak výšky na tieto strany taktiež zvierajú uhol veľkosti *u*. Ak zobrazíme ortocentrum *O* v osovej súmernosti podľa strany *a*, tak trojuholník *OO´B* je rovnoramenný a pri vrchole *O´* je preto tiež vnútorný uhol veľkosti *u*. Potom však na základe vlastnosti obvodových uhlov k tomu istému kružnicovému oblúku *AB*, aj bod *O´* musí ležať na kružnici *m* opísanej trojuholníku *ABC*.

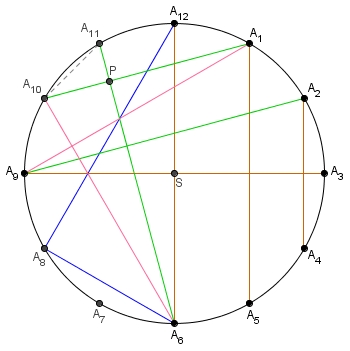
Na rozvíjanie schopnosti žiakov systematicky hľadať a opísať množinu riešení sme do pracovného listu zaradili úlohu na hľadanie dvojíc navzájom kolmých úsečiek s krajnými bodmi na značkách na ciferníku hodín.

1. Nájdite dvojice navzájom kolmých úsečiek, ktorých koncové body ležia na značkách na ciferníku hodín označujúcich celé hodiny a ktoré sa pretínajú na obvode alebo vnútri ciferníka. Snažte sa identifikovať typy kolmých dvojíc úsečiek a do obrázka načrtnite reprezentantov jednotlivých typov. Zapíšte aj argumenty na zdôvodnenie nájdených riešení.

Metodická poznámka:

Uvedená úloha má viac riešení. Preto by bolo vhodné rozlišovať typy navzájom kolmých úsečiek a z každého typu vybrať reprezentatívnu dvojicu úsečiek. Ak by sme zostrojovali dvojice navzájom kolmých úsečiek, čoskoro by bola konštrukcia neprehľadná. Preto navrhujeme, aby žiaci pracovali s dynamickou konštrukciou **pl\_cifernik.ggb**. Na kružnici reprezentujúcej ciferník hodín by žiaci experimentovali s dvojicou úsečiek a hľadali ich polohy, keď sú navzájom kolmé. Do obrázku v pracovnom liste by zakresľovali rôznymi farbami reprezentatívne dvojice navzájom kolmých úsečiek. Pre každý typ dvojice nájdených úsečiek by mali žiaci aj zdôvodniť ich kolmosť.

Jeden typ predstavujú dvojice úsečiek, ktoré sa pretínajú v značke pre celú hodinu a zvyšné koncové body majú v krajných bodoch priemeru kružnice. Na obrázku 7 je tento typ kolmých úsečiek reprezentovaný dvojicou úsečiek modrej farby, ktoré spájajú body *A6*, *A8* a *A8*, *A12*. Zdôvodnenie ich kolmosti vyplýva z Talesovej vety. Ďalšími typmi by mohli byť dvojice úsečiek hnedej farby, z ktorých jedna je priemerom kružnice a druhá spája značky predstavujúce vzor a obraz v osovej súmernosti podľa prvej úsečky. Ďalšie dva typy kolmých úsečiek sú znázornené zelenými a fialovými úsečkami. Pri zdôvodňovaní ich kolmosti možno využiť trojuholníky určené ich priesečníkom a krajnými bodmi (napr. trojuholník s vrcholmi *A10*, *A11* a *P*), ktoré sú vrcholmi obvodových uhlov na kružnici predstavujúcej ciferník hodín.



1. Dvojice navzájom kolmých úsečiek

Reflexia:

.....

Postrehy a zistenia z výučby

Zhrnúť najdôležitejšie postrehy a zistenia z overovania metodiky.

Alternatívy metodiky

Ak si to situácia vyžaduje, uviesť aj alternatívne postupy. Prispôsobenie metodiky pre SOŠ.