

Současné i budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků v českých školách

Jana Škrabánková
vedoucí Centra pro výzkum vzdělávání v přírodovědných oborech
a talentmanagement
Katedra fyziky, Přírodovědecká fakulta
Ostravská univerzita

- ▶ Současné vzdělávací strategie zaznamenávají stagnaci a přestávají vyhovovat změnám moderní doby. To pocítují zejména nadaní žáci, jejichž myšlení a dynamika tím často trpí.
- ▶ Ve většině škol je stále převažující metodou výuky výklad, formám výuky dominuje frontální vyučování.
- ▶ Je čas uvažovat o změnách, které budou saturovat potřeby nadaných.
- ▶ Jedním ze zásadních prvků je implementace efektivních a moderních didaktických metod do výuky.
- ▶ Nutnost inovací lze modelovat pomocí technologie eye-tracking.

Opakování - nadaní žáci

- svými znalostmi přesahují učivo, obsažené v ŠVP
- rychle se orientují v učebních postupech
- mají vhléd do vlastního metaučení
- preferují problémové úlohy ve spojitosti s jejich oborovými zájmy
- vytváří vlastní postupy řešení
- jsou vnitřně motivovaní k rozšiřování a prohlubování svých znalostí v předmětech, které je zajímají

Opakování - nadaní žáci

- kvalitně koncentrují pozornost
- mají dobrou paměť a bohatou slovní zásobu
- jsou zvědaví, kreativní, flexibilní a originální
- jsou samostatní

Jsou nadaní žáci nejistí, když vykonají něco mimořádného a ostatní se jim smějí?



Mají nadaní žáci obavy, že udělají něco špatně a všichni si toho všimnou a budou to komentovat?



Bývají nadaní žáci nesví, když neznají odpověď na nějakou otázku, přitom každý ve třídě si myslí, že vždy všechno vědí?



Jsou nadaní žáci nadšení, když vymyslí něco, co každý ocení?



Mají nadaní žáci různé pocity, když učitel oznamuje jejich známky?




Jsou nadaní žáci nervózní, když se od nich očekává, že budou vždy nejlepší?



Současné možnosti vzdělávání nadaných žáků v českých školách

- ▶ Současné vzdělávací strategie, používané ve školách v České republice, zaznamenávají stagnaci a přestávají vyhovovat požadavkům a změnám moderní doby.
- ▶ Tento stav pociťují zejména nadaní žáci, jejichž myšlení, kreativita a dynamika tím často trpí.
- ▶ Ve většině škol je stále převažující metodou výuky výklad, formám výuky dominuje frontální vyučování. Je proto nejvyšší čas uvažovat o razantních změnách, které nabídnou takové vzdělávací strategie, které budou i do budoucna saturovat potřeby nadaných žáků.

- 
- ▶ Nejdůležitějším krokem pro práci s nadanými žáky je dlouhodobá koncepce vzdělávání pedagogů:
 - jak v oblasti rozvoje nadaných žáků;
 - tak především v implementaci efektivních a moderních didaktických metod, jejichž užívání je při individualizaci a diferenciaci výuky nadaných klíčové.

Současné možnosti vzdělávání nadaných žáků

Elektronizace školní administrativy (elektronické třídní knihy, elektronické žákovské knížky,...)

- ▶ Avšak i zde stále existuje obrovský potenciál pro další modernizaci, jakou je třeba automatizace zapisování docházky žáků pomocí čipů a čtecích zařízení u vstupu do školy (na některých školách se již využívá) nebo překlápění probíraného učiva do třídní knihy z právě využívaných systémů (například kurzy v Google Classroom).
- ▶ Zavedením elektronizace administrativy je totiž možné ušetřit učitelům čas pro samotnou výuku.

Současné možnosti vzdělávání nadaných žáků

Technologie pro prezentování informací (projektory, vizualizéry, animace, prezentace,...)

- ▶ Můžeme očekávat stále bohatší využití interaktivních učebních materiálů, aplikací a her, které by mohly nejen nadané žáky bavit a současně jim umožnit efektivněji se učit.
- ▶ Tyto technologie by mohly být využity ke zlepšení interakce mezi žáky a učiteli a ke snížení potřeby užívání tradičních učebnic a dalších materiálů a pomůcek.
- ▶ Je potřeba si také přiznat, že obzvláště nadaní žáci mnohé moderní technologie nebo aplikace zvládají s větší lehkostí a samozřejmostí než jejich učitelé.

Současné možnosti vzdělávání nadaných žáků

Vzdálené a online vzdělávání (virtuální učebny, videohovory, e-learningové kurzy,...)

- ▶ Do této oblasti většina učitelů již pronikla. Učitelé ovládají práci ve virtuálních učebnách a laboratořích, jejichž prostřednictvím sdílí s žáky výukové materiály, zadávají a sbírají úkoly nebo komunikují.
- ▶ Na mnohých školách je legislativně zakotvena hybridní výuka.
- ▶ V praxi je využívána nabídka e-learningových kurzů např. pro vzdělávání v cizích jazycích, v programování a mnohých dalších oblastech.
- ▶ Tato prostředí umožňují zejména nadaným žákům rozšiřovat jejich vědomosti nad rámec školních vzdělávacích programů a saturovat jejich kognitivní potřeby.

Současné možnosti vzdělávání nadaných žáků

Technologicky interaktivní vzdělávání (digitalizace měření, virtuální realita, rozšířená realita, interaktivní učebnice, virtuální laboratoře, 3D modelování a 3D tisk, tablety ve výuce,...)

- ▶ Mnoho škol nakoupilo celé sady technologií (PASCO, Vernier a další) a učitelé začali hledat způsoby jejich začlenění do výuky.
- ▶ Jenomže konečná úspěšnost využívání těchto technologií ve výuce se různí. (Od škol, kde se např. měřicí sady staly běžnou součástí výuky po školy, kde se neuchytily vůbec a skončily na dně skříní).
- ▶ Tato nejednotnost využívání dostupných technologií není správná, protože se jedná o prostředky, propojující výuku s realitou okolního světa a podporující zájem nadaných žáků o výuku.

Současné možnosti vzdělávání nadaných žáků

Nové možnosti, jak posunout vzdělávání na zcela novou úroveň a posílit vzdělávání nadaných žáků, nabízí virtuální realita a rozšířená realita, kde se může učitel s žáky vydat daleko za hranice fantazie.

- ▶ Žáky může vzít na pout' lidským tělem, vydat se na průzkum Mezinárodní vesmírné stanice ISS, otestovat vzájemné silové působení těles při jiné než pozemské gravitaci, dostat se na úroveň struktury atomů nebo během několika minut navštívit Amazonský deštný prales.
- ▶ Pokud je v současnosti někde skutečně velký prostor pro změnu strategií vzdělávání, tak právě ve světě virtuální reality a rozšířené reality.
- ▶ Společenský pokrok v řadě odvětví se touto cestou již vydal a vzdělávání by nemělo - nebo lépe nesmí - zůstat pozadu. A to i s ohledem na možné nástrahy, které tyto technologie mohou přinést. V této oblasti však může být dočasnou překážkou financování, neboť se nejedná o levné technologie.

Současné možnosti vzdělávání nadaných žáků

Artificial Intelligence, AI (strojové učení, jazykové modely,...)

- ▶ Dalším edukačním trendem by mohlo být využití umělé inteligence a strojového učení k vytváření personalizovaných učebních plánů a vzdělávacích materiálů.
- ▶ Tyto technologie by mohly analyzovat a vyhodnocovat výkony žáků a přizpůsobovat se individuálním potřebám nadaných žáků a jejich stylům učení.
- ▶ To by mohlo vést ke zlepšení efektivity vzdělávání a snížení počtu žáků, kteří se cítí ztraceni nebo odcizení od vzdělávacího procesu.
- ▶ V kontextu moderních technologií je tedy AI zřejmě nejaktuálnější výzvou, která před celým systémem vzdělávání na celém světě stojí.
- ▶ AI se pravděpodobně časem stane stejně běžnou součástí našich životů jako je dnes Internet.

- ▶ Učitelé se dříve obávali práce s internetem, interaktivními tabulemi či prezentacemi. Nakonec se v praxi ukázalo, že jde o užitečné didaktické prostředky. Bylo jen potřeba přemýšlet nad jejich efektivním využitím ve výuce.
- ▶ Podobnou cestou by si ve školách mohla projít i umělá inteligence, se kterou se otevírají široké možnosti pro podchyčení kreativity, flexibility a jedinečnosti myšlení nadaných žáků.
- ▶ *Práce s informacemi, jejich reálné využití a kritický pohled na ně*

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků v českých školách

Efektivní využívání současných technologií

- ▶ Prvním krokem ke vzdělávání v budoucnosti v tomto pojetí není hledání nových technologií, ale smysluplné využívání technologií současných.
- ▶ Dokud pro ně nyní ve výuce nenajdeme odpovídající místo, tak jen těžko můžeme uvažovat o tom, jaké úžasné technologie budeme využívat třeba za dvacet let.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ Bohužel, nebo možná naštěstí, neexistuje ucelený manuál, jaké moderní technologie se mají při vzdělávání využívat a jak je mají učitelé zapojovat do výuky.
- ▶ Nezbyvá asi nic jiného, než najít pro učitele optimální systém, vyhovující jak jejich představám o efektivní výuce, tak nadaným žákům. A průběžně tento systém modernizovat.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ *Humanoidní roboti ve výuce (například Pepper a NAO)*



Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ Humanoidní roboty NAO a Pepper lze poměrně snadno naprogramovat tak, aby s nimi kdokoli mohl vést smysluplný rozhovor ve svém rodném jazyce a na nepřeberné množství témat.
- ▶ Humanoidní roboti dokáží reagovat na přednastavené podněty, detekovat obličej, dokonce i výraz v něm a mnoho dalšího.
- ▶ Pro nadané žáky by mohlo být právě programování těchto humanoidních robotů výzvou a radostí a zároveň podpoření kooperace s učitelem.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ Tyto technologie mají jasný potenciál se do několika desítek let stát stejně běžnou součástí školní třídy stejně, jako je dnes třeba dataprojektor.
- ▶ Na učitele tak budou kladeny další nároky, základy programování se u učitelů stanou stejnou samozřejmostí jako je dnes práce s textovými editory. A nadaní žáci jim v tom mohou pomoci.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ *Propracovanější virtuální realita, rozšířená realita (Augmented Reality) a hologramy*



Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ Posluchárny a učebny s technologiemi virtuální reality a rozšířené reality by se mohly - doufejme, že brzy - stát stálým vybavením škol stejně, jako jím dnes jsou počítačové učebny a laboratoře fyziky, chemie a ostatních předmětů.
- ▶ Využití virtuální reality a rozšířené reality by mohlo přinést zcela nové způsoby vzdělávání.
- ▶ Žáci by mohli prožívat virtuální zážitky, které jim umožní vidět a prozkoumat svět, na který by se v reálném životě nemohli dostat. Mohli by navštívit historická místa, prohlédnout si budoucí technologie nebo se vypořádat s virtuálními situacemi, které by je připravily na reálný svět.
- ▶ Tyto technologie opět hrají do karet nadaným žákům, protože mohou posílit jejich vnitřní motivaci k učení a osamostatňování se.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ Od digitálně gramotných učitelů se pak bude očekávat efektivní využívání virtuální reality a rozšířené reality ve výuce.
- ▶ V budoucnu bychom se mohli dostat tak daleko, že se běžnou součástí výuky stanou také *hologramy* (3D virtuální modely v reálném prostředí). Virtuální svět se tak úzce propojí s reálným světem.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ Avšak s rozšiřováním a větší dostupností technologií mohou někteří žáci ještě více než dnes utíkat z reality do různě upravených paralelních „realit“.
- ▶ Pro učitele všech žáků a zejména nadaných žáků se tak stane důležitou rolí navíc hledání rovnováhy mezi moderními technologiemi a skutečným světem, který jejich žáky obklopuje.
- ▶ Přehnané využívání virtuální reality a rozšířené reality může v budoucnu ukázat i svou škodlivost stejně jako tomu je dnes u počítačů.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

Cesta k interdisciplinaritě

- ▶ V důsledku pokroku a rozvoje moderních technologií se může již v dohledné době stát, že už nebude možné jednotlivé předměty vyučovat odděleně.
- ▶ Mnohem důležitější se stane propojování poznatků napříč vědeckými disciplínami, což může kognitivním potřebám nadaných žáků velmi vyhovovat.
- ▶ Nyní hovoříme nejen o přírodních vědách, kde je interdisciplinární pohled nutný již v současnosti a má také svou tradici.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ Hovoříme například o programování humanoidních robotů, které nebude možné bez dostatečné znalosti psychologie.
- ▶ Nebo hovoříme o učitelích cizích jazyků, kteří si budou muset osvojit základy programování, protože jejich žáci budou využívat umělou inteligenci či překladače na bázi jazykových modelů.
- ▶ Pro výuku nadaných žáků může být nesmírně přínosné, že učitelé přestanou být odborníky na jednotlivé dílčí předměty a stanou se průvodci při hledání odpovědí na otázky vysoce přesahující hranice jejich úzké odbornosti.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

Globalizace vzdělávání

- ▶ S vysokou pravděpodobností lze předpokládat, že se v následujících letech stanou výměnné pobyty žáků i učitelů mnohem běžnější než dnes.
- ▶ Mezinárodní spolupráce ve vzdělávání se bude stále prohlubovat.
- ▶ Nadaní žáci budou častěji pracovat na mezinárodních projektech se svými vrstevníky ze zahraničí, konverzaci v cizích jazycích budou procvičovat na mezinárodních online diskuzních fórech, která se stanou běžnou součástí výuky jazyků, ale i dalších předmětů.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ Na školách se tak nadaní žáci budou moci pravidelně potkávat ve výuce s učiteli a spolužáky ze zahraničí.
- ▶ Znalost angličtiny a dalších jazyků se stane naprostou samozřejmostí a také nutným předpokladem úspěšného studia.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

Pokrok nelze zastavit

- ▶ At' se vzdělávání v následujících letech promění jakkoliv, kdybychom se sebevíce snažili zůstat u tradičních edukačních postupů, rozvoj moderních technologií mimo školství nelze zastavit ani výrazně zpomalit.
- ▶ Na tradiční vzdělávací strategie, u kterých by učitelé chtěli stále a beze změn setrvávat, by tak doplatili především nadaní žáci, které by učitelé zanechávali pro budoucnost nedostatečně připravené a málo kompetentní.

Budoucí možnosti vzdělávání nadaných žáků

- ▶ Postavme proto učitele před nové výzvy moderních technologií.
- ▶ Učitelé vždy měli a budou mít obrovskou moc ovlivnit budoucí generace.
- ▶ Přejme si, aby učitelé dokázali nadaným žákům ukázat cestu, která povede vstříc jejich budoucnosti s neskutečnými možnostmi, ale i velkými nástrahami a zodpovědností.

Několik možností, jak by se vzdělávací systémy, podporující nadané žáky, mohly vyvíjet

- ▶ V následujících desetiletích proto můžeme očekávat mnoho změn a inovací v oblasti vzdělávání.

Personalizace vzdělávání

- ▶ V důsledku rostoucího využívání umělé inteligence a automatizace by se mohlo stát, že se vzdělávání stane více personalizovaným a přizpůsobeným potřebám každého žáka.
- ▶ Učební plány a výukové materiály by se mohly automaticky přizpůsobovat úrovni a rychlosti učení každého jednotlivce.
- ▶ To by bylo pro nadané žáky ideální cestou naplnění jejich touhy po vědění.

Rozvoj digitálních technologií

Technologie se vyvíjejí stále rychleji a mohou být využívány:

- ▶ pro lepší interakci mezi nadanými žáky a jejich učiteli;
- ▶ pro zlepšení vzdělávacích procesů;
- ▶ pro poskytování nových způsobů výuky.

Větší důraz na soft skills

S rostoucí automatizací a digitalizací trhu práce se očekává, že budoucnost práce bude klást větší důraz na soft skills, jako jsou:

- ▶ komunikace;
- ▶ spolupráce;
- ▶ kritické myšlení;
- ▶ řešení problémů.

To by mohlo vést ke změnám ve vzdělávacích programech a kurikulech, aby více tyto změny reflektovaly.

Větší důraz na vzdělání v oblasti STEM

- ▶ S rychlým rozvojem technologií a digitalizace se očekává, že budoucnost práce bude klást větší důraz na STEM (věda, technologie, inženýrství a matematiku) dovednosti.
- ▶ To může vést ke zvýšenému důrazu na STEM vzdělávání a rozvoji programů, které budou tyto dovednosti podporovat.
- ▶ Nadaní žáci zde mohou nacházet bohaté uplatnění.

(Zkratka STEM označuje oborové zaměření vzdělávání v oblastech vědy, technologie, inženýrství a matematiky. Tento termín se využívá k označení interdisciplinárního přístupu ke vzdělávání, který klade důraz na rozvoj kritického myšlení, problémového řešení a technických dovedností. STEM vzdělávání se snaží připravit žáky na budoucí zaměstnání v technických a vědeckých oborech, kde je poptávka po kvalifikovaných pracovnících neustále rostoucí).

- ▶ V souhrnu lze říci, že moderní technologie přinesou do školství velké změny a umožní vzdělávacím institucím přizpůsobovat se individuálním potřebám nadaných žáků.
- ▶ Tyto technologie budou efektivně podporovat výukové procesy a povedou ke kvalitnějšímu a úspěšnějšímu vzdělávání.

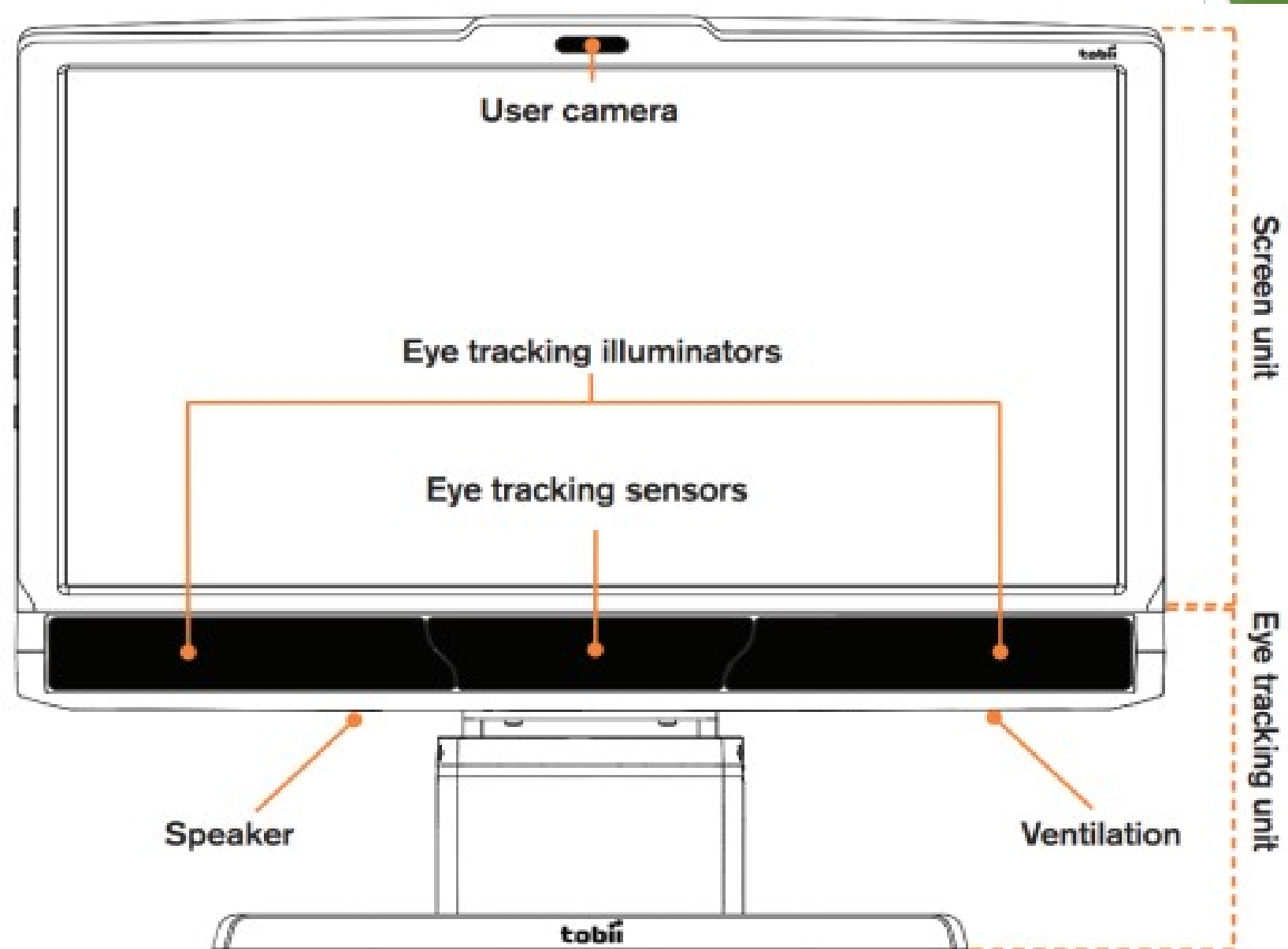




Zdroj: ČT24 Autor: ČT24



Přístroj v základním nastavení



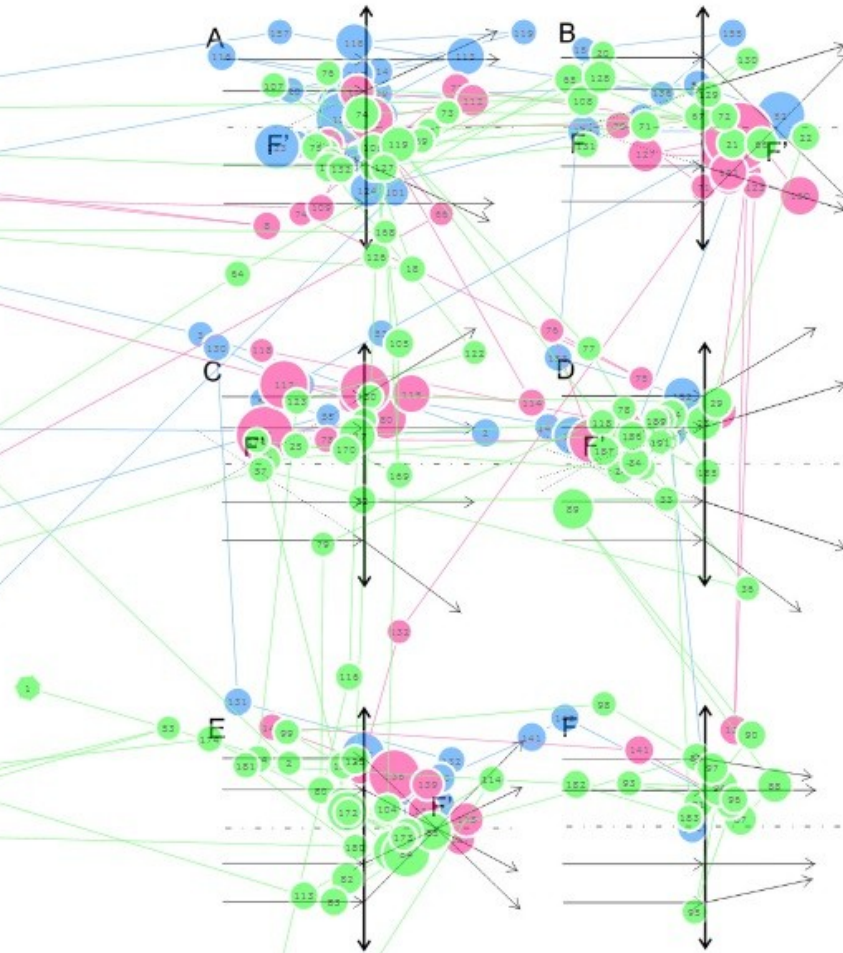
Klasické zobrazení fixace/sakáda zobrazení pomocí shluku fixací (gazeplots)

SPOJKA

Spojná čočka (též spojka, nebo konvexní čočka) je optická čočka, která přeměňuje rovnoběžný svazek paprsků na sbíhavý.

Úkol:

Na spojnou čočku dopadá rovnoběžný svazek světelných paprsků. Vyberte správnou variantu pokračování chodu paprsků po průchodu spojnou čočkou.



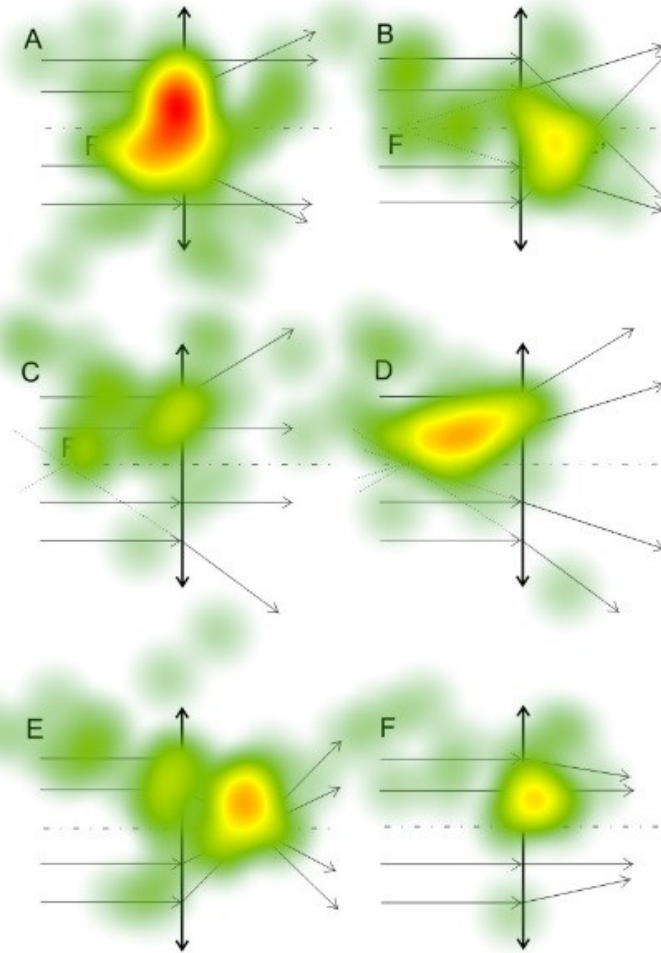
Zobrazení pomocí heat map

SPOJKA

Spojka (tj. spojná, nebo konvexní čočka) je optická čočka, která přeměňuje rovnoběžný svazek paprsků na bodový.

Úkol:

Na spojnou čočku dopadá rovnoběžný svazek světelných paprsků. Vyberte správnou variantu pokračování chodu paprsků po průchodu spojnou čočkou.



Zobrazení pomocí shluku fixací - clusters

SPOJKA

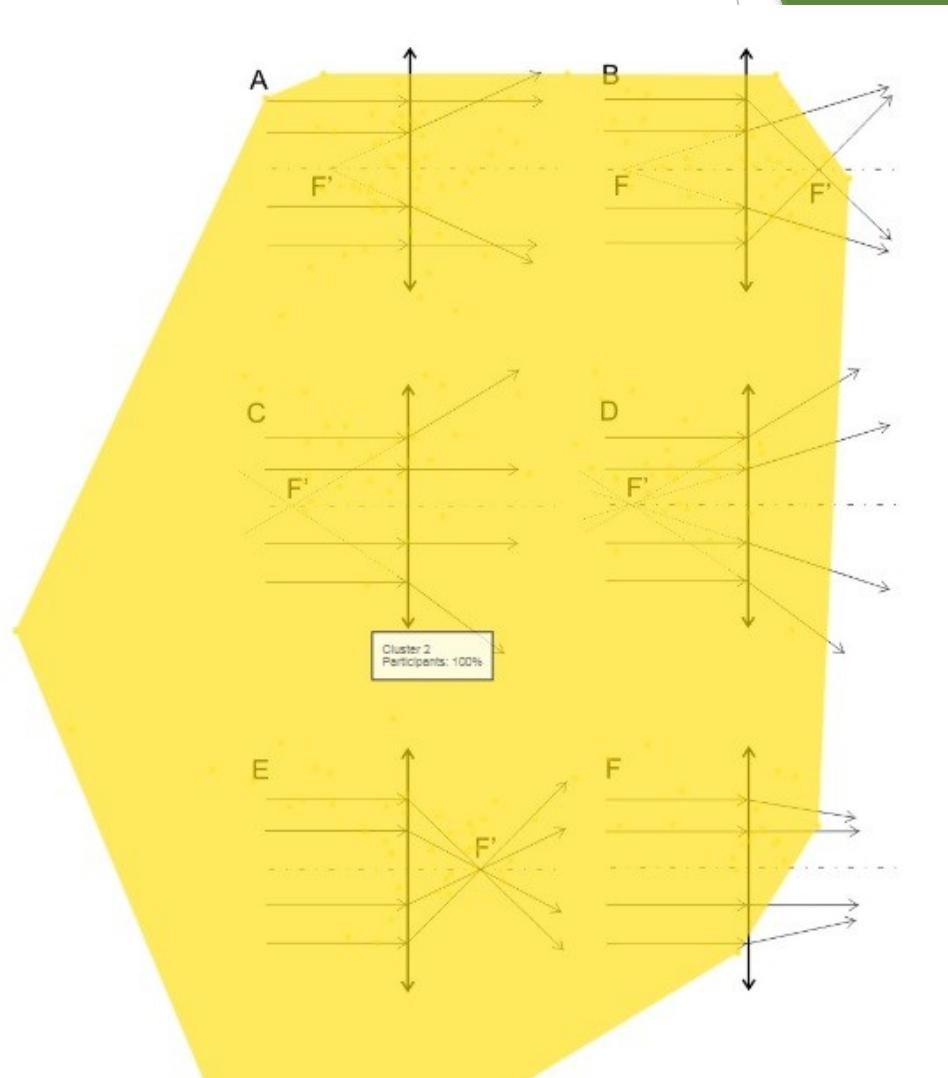
Spojná čočka (též spojka, nebo konvexní čočka) je optická čočka, která přeměňuje rovnoběžný svazek paprsků na sbíhavý.

Cluster 1
Participants: 100%

Úkol:

Na spojnou čočku dopadá rovnoběžný svazek světelných paprsků. **Vyberte** správnou variantu pokračování chodu paprsků po průchodu spojnou čočkou.

Cluster 2
Participants: 100%



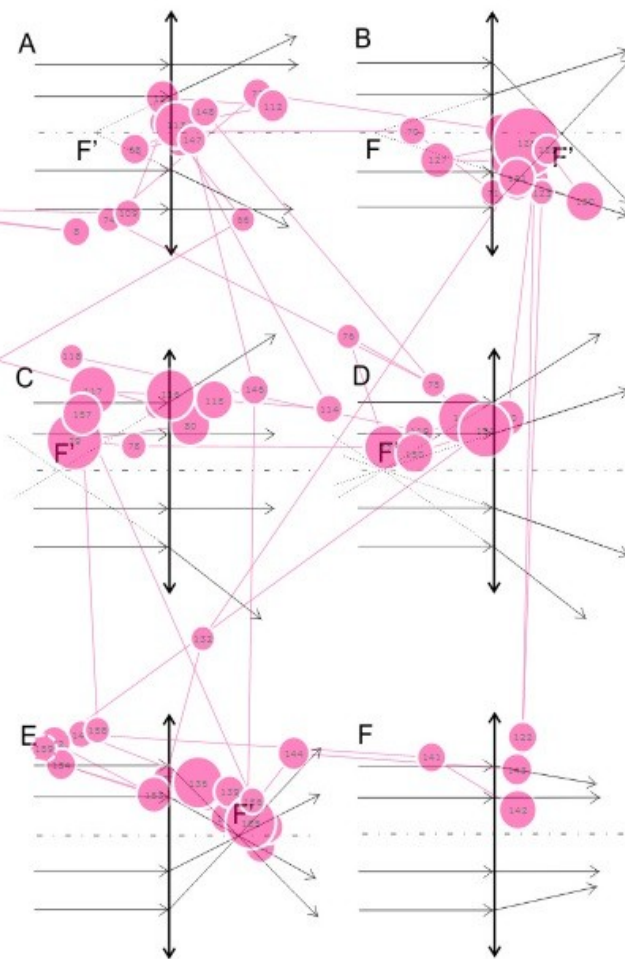
Ukázkové řešení úkolu výstupu - Lucie

SPOJKA

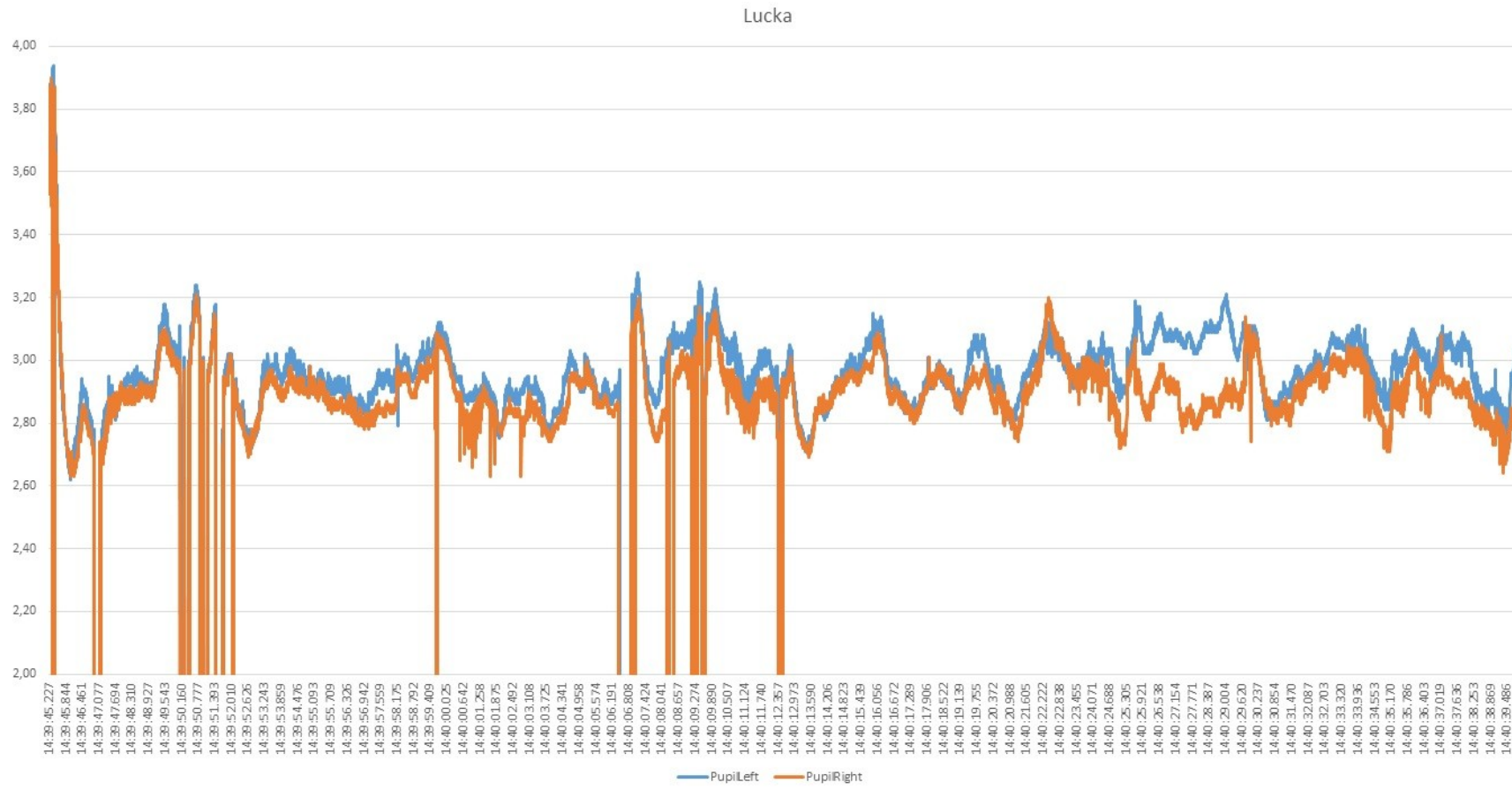
Spojná čočka (též spojka, nebo konvexní čočka) je optická čočka, která přeměňuje rovnoběžný svazek paprsků na sbíhavý.

Úkol:

Na spojnou čočku dopadá rovnoběžný svazek světelných paprsků. Vyberte správnou variantu pokračování chodu paprsků po průchodu spojnou čočkou.



Grafické znázornění změny velikosti zorničky během testu - Lucie



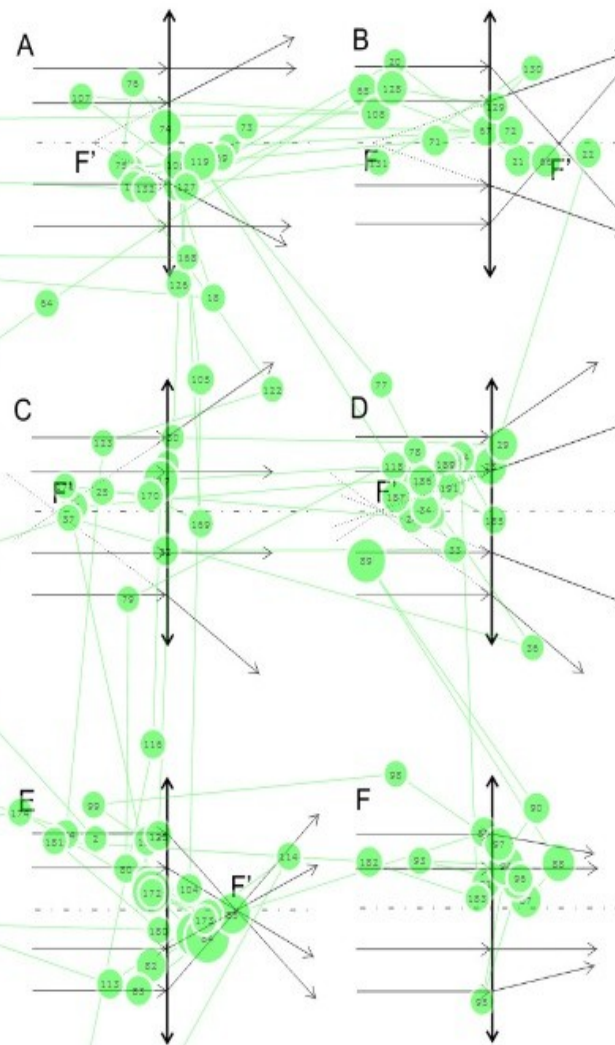
Ukázkové řešení úkolu výstupu - Martin

SPOJKA

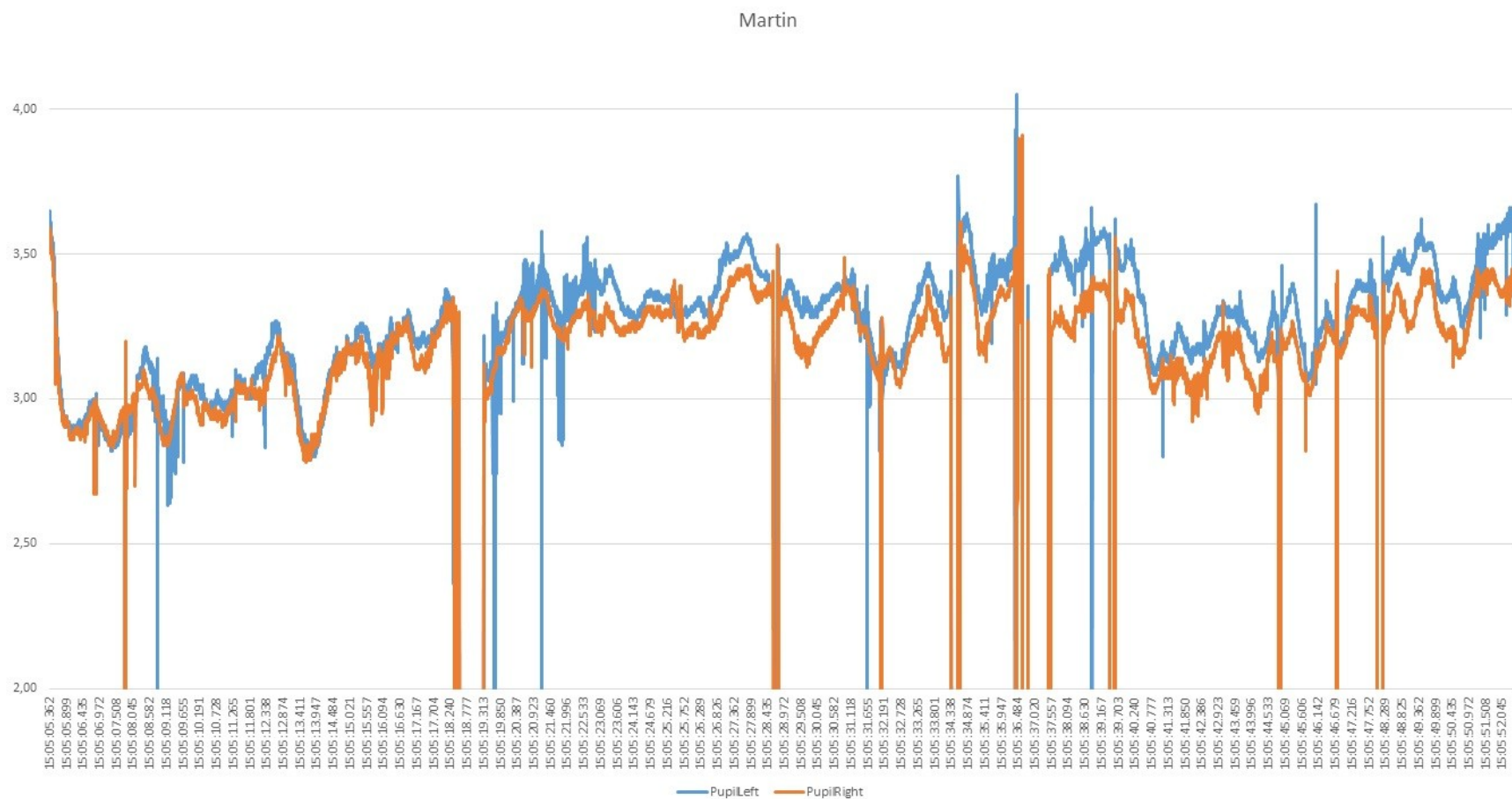
Spojná čočka (též spojka, nebo konvexní čočka) je optická čočka, která přeměňuje rovnoběžný svazek paprsků na sbíhavý.

Úkol:

Na spojnou čočku dopadá rovnoběžný svazek světelných paprsků. Vyberte správnou variantu pokračování chodu paprsků po průchodu spojnou čočkou.



Grafické znázornění změny velikosti zorničky během testu - Martin



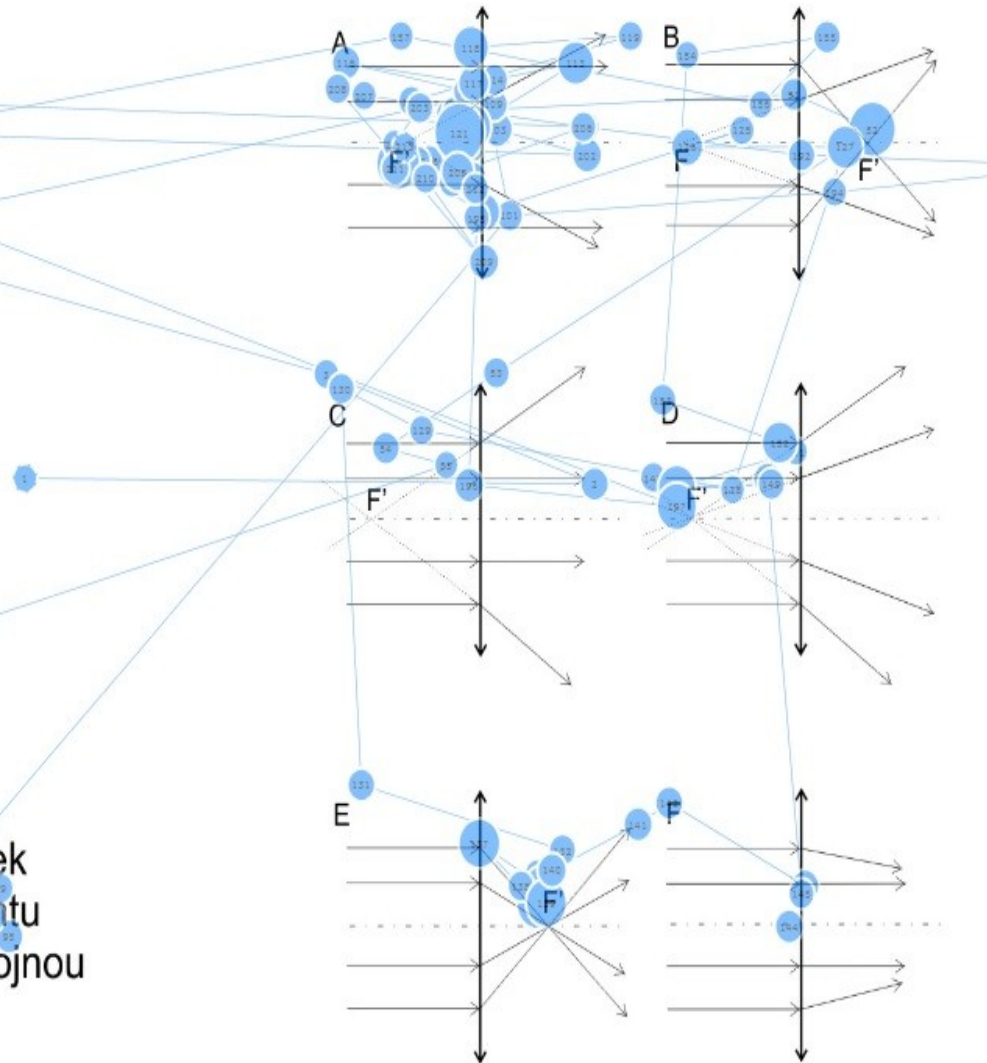
Ukázkové řešení úkolu výstupu - Tomáš

SPOJKA

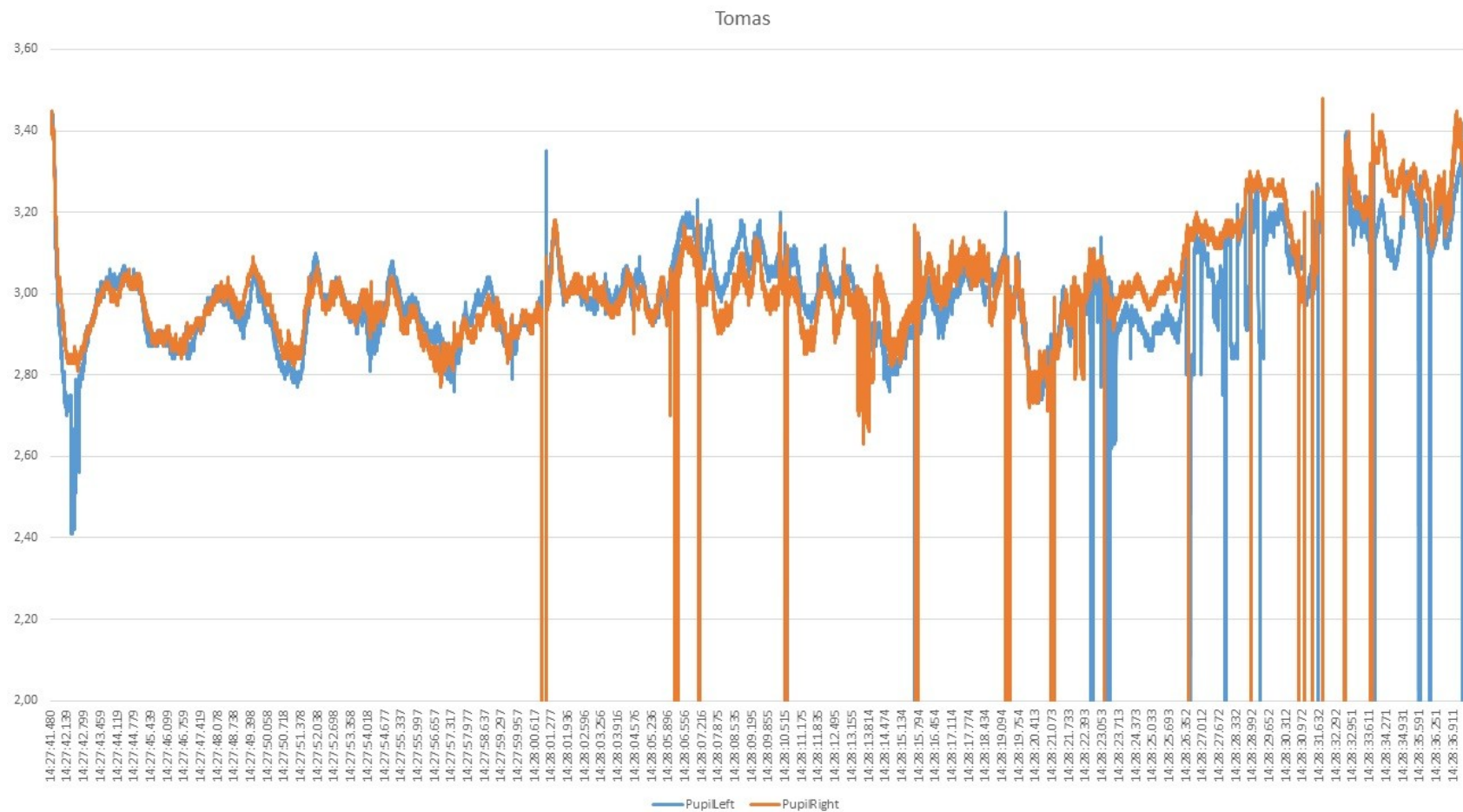
Spojná čočka (též spojka, nebo konvexní čočka) je optická čočka, která přeměňuje rovnoběžný svazek paprsků na sbíhavý.

Úkol:

Na spojnou čočku dopadá rovnoběžný svazek světelných paprsků. Vyberte správnou variantu pokračování chodu paprsků po průchodu spojnou čočkou.



Grafické znázornění změny velikosti zorničky během testu - Tomáš



Zobrazení společného průniku očních pohybů studentů při řešení zadaného úkolu

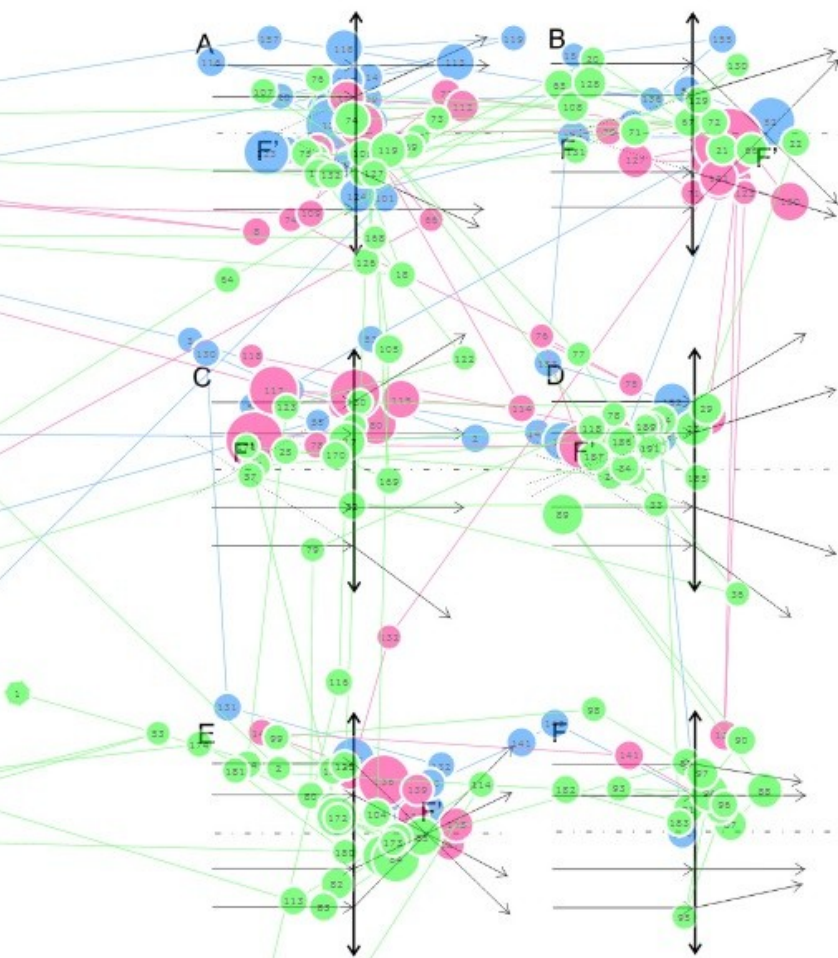
(Lucie - růžová, Martin - zelená, Tomáš - modrá)

SPOJKA

Spojná čočka (též spojka, nebo konvexní čočka) je optická čočka, která přeměňuje rovnoběžný svazek paprsků na sbíhavý.

Úkol:

Na spojnou čočku dopadá rovnoběžný svazek světelných paprsků. Vyberte správnou variantu pokračování chodu paprsků po průchodu spojnou čočkou.



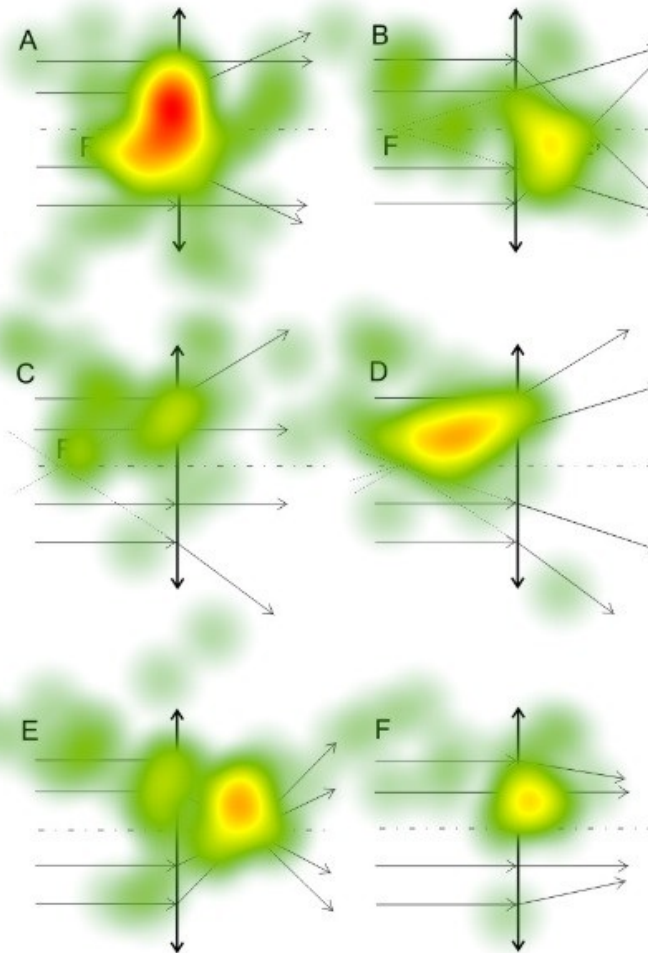
Heat mapa

SPOJKA

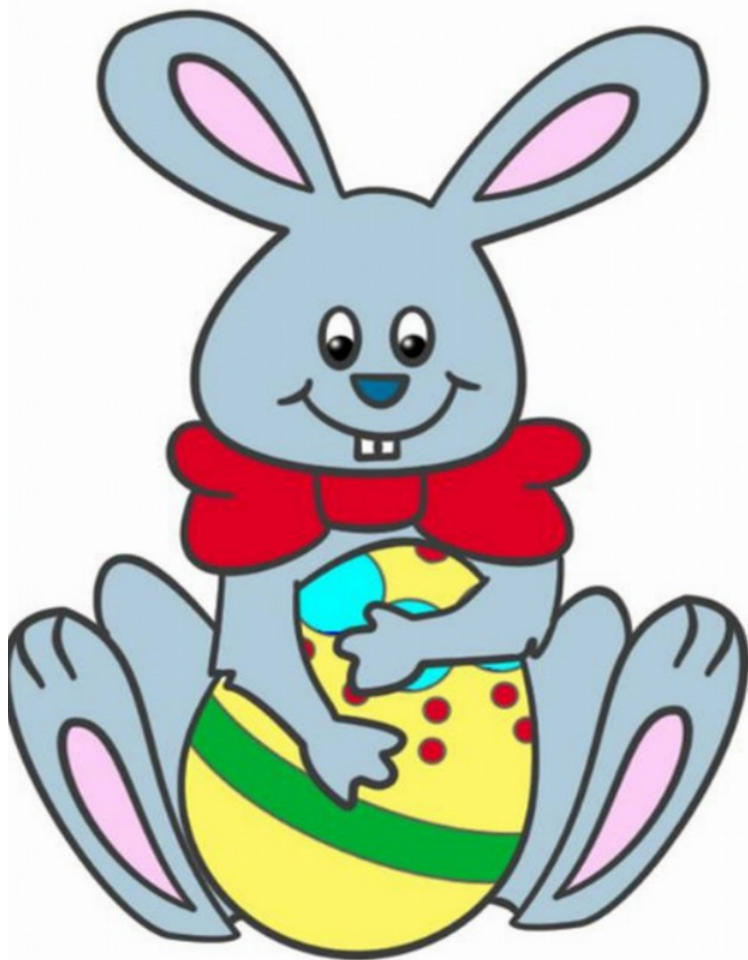
Spojka (tvarově konvexní čočka, neboli spojná čočka) je čočka, která přelomí rovnoběžný svazek paprsků na bod ohniskový.

Úkol:

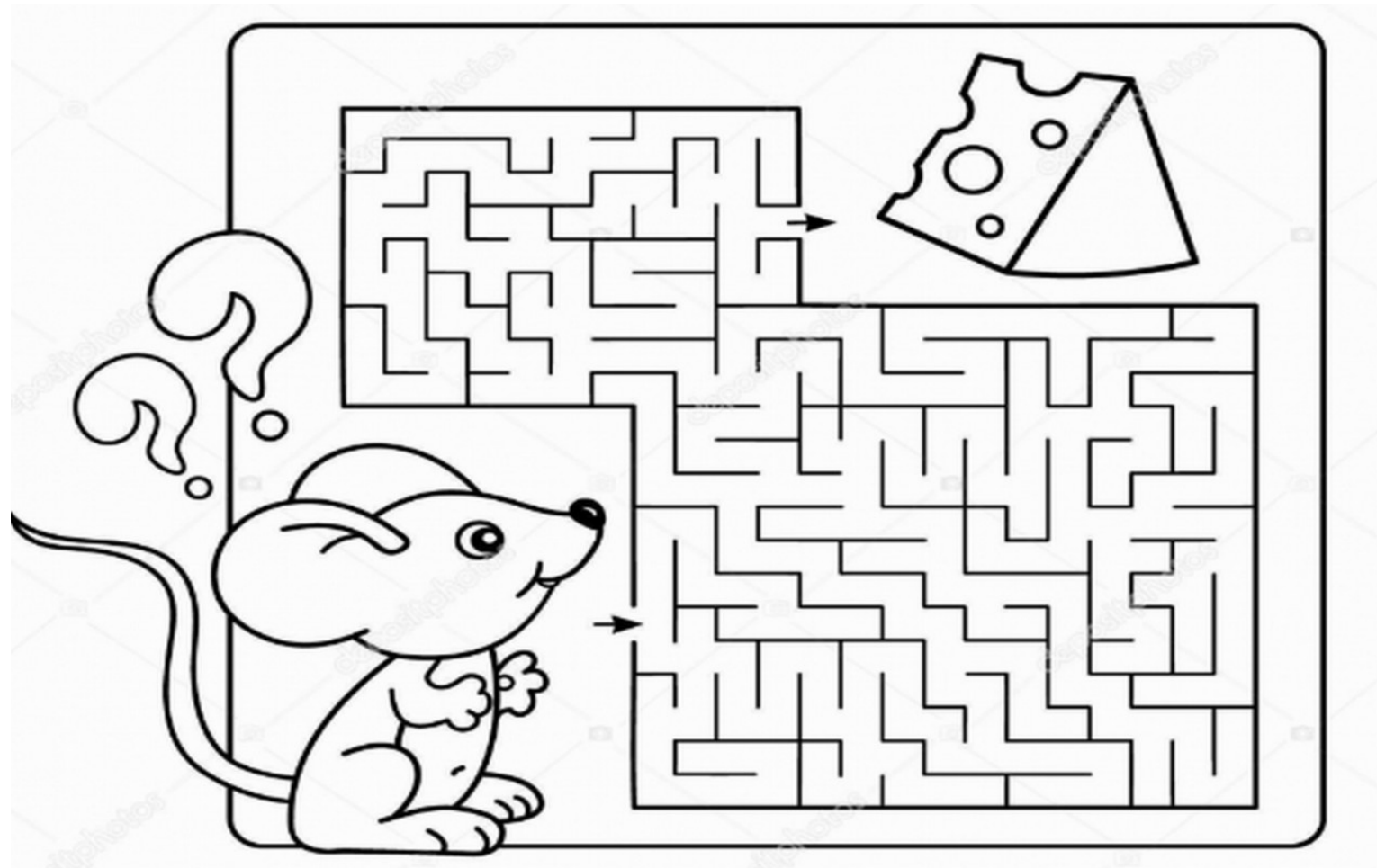
Na spojnou čočku dopadá rovnoběžný svazek světelných paprsků. Vyberte správnou variantu pokračování chodu paprsků po průchodu spojnou čočkou.



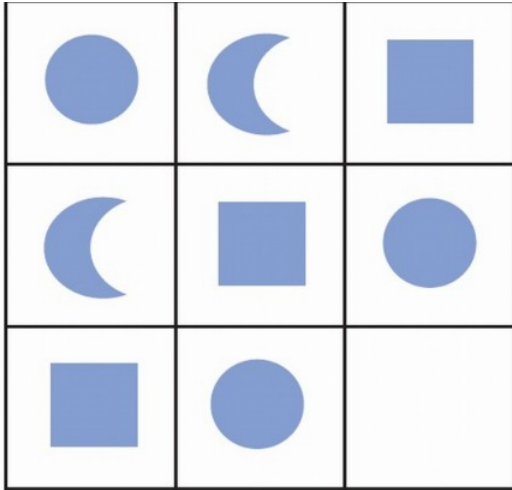
Najdi rozdíly



Najdi cestu



Doplň chybějící symbol



A



B



C



D



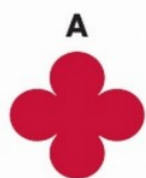
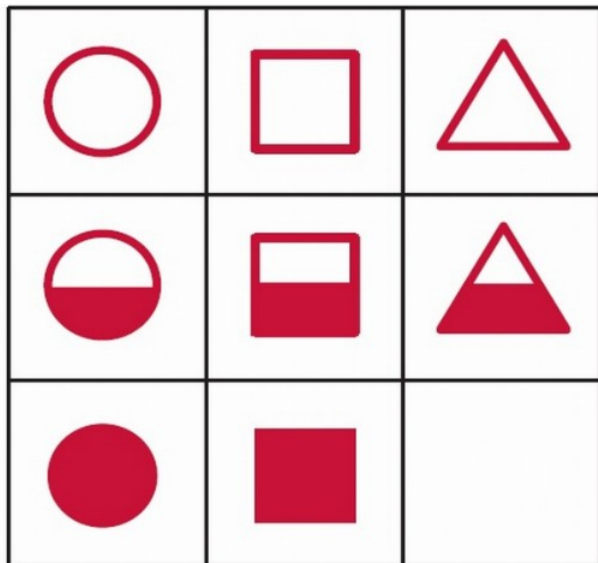
E



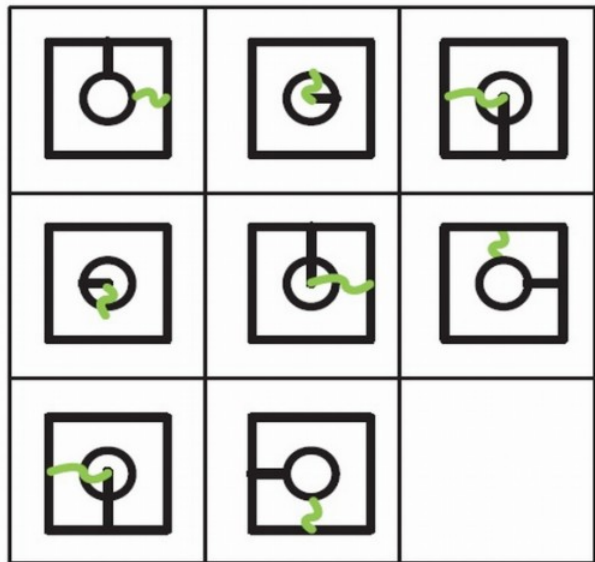
F



Doplň chybějící symbol



Doplň chybějící symbol



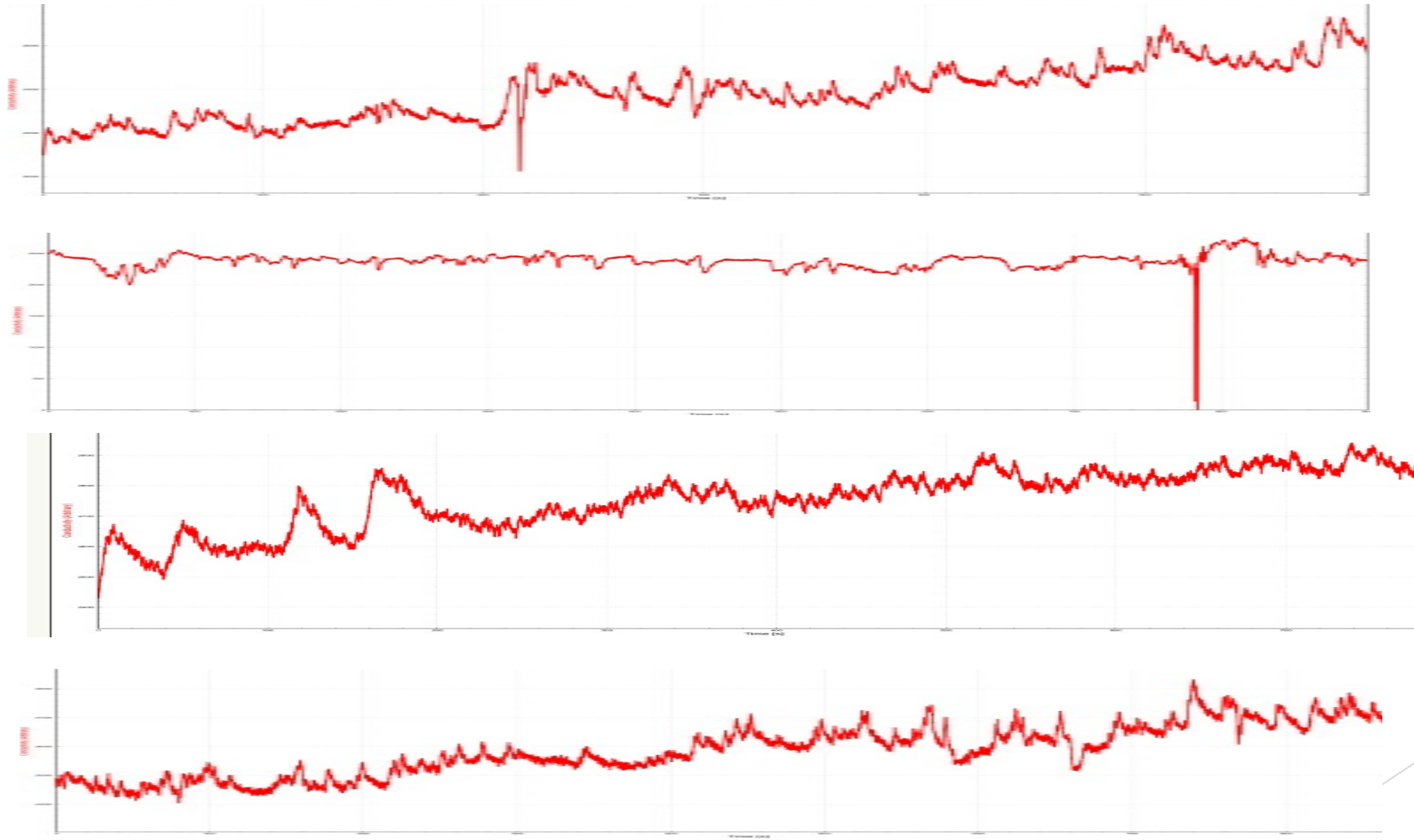
Ukázka zadání úkolu - algebrogram

Doplňte čísla, která splňují toto zadání.

Poznámka: Stejný znak znamená stejné číslo.

$$\begin{array}{r} \square 3 \square \\ \cdot * * \\ \hline * 6 * \\ * 6 * \\ \hline * 8 8 * \end{array}$$

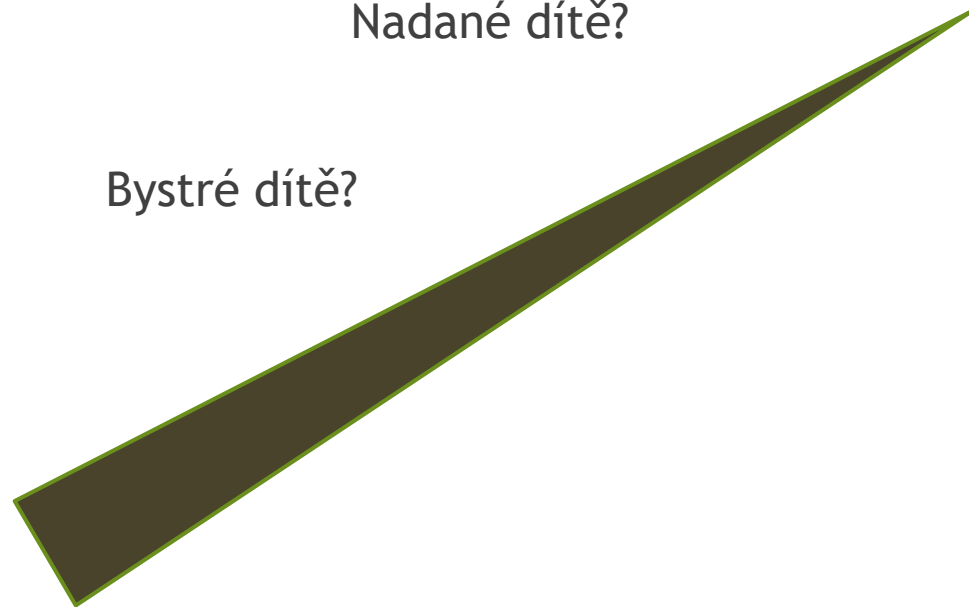
Grafy zaznamenávající míru pozornosti nadaných žáků v rámci testování pomocí Eye Trackeru 10



Jedničkář?

Bystré dítě?

Nadané dítě?



Norbert Kroo

Research Professor Solid State Physics and Optics Institute
Wigner Physics Research Center

Připadá vám vzdělání nákladné?

Tak vyzkoušejte hloupost.

Nebud'me jako učitelé nadaných žáků parními stroji
a poštovními holuby ve světě elektromobilů a umělé
inteligence!

doc. PaedDr. Jana Škrabánková, Ph.D.

jana.skrabankova@osu.cz
prf.osu.cz/cvvpt/

EFLVKJ



The Centre for Research on Natural Science
Education and Talent-Management