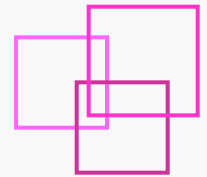
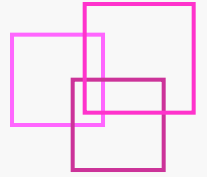


# Vizuální poruchy



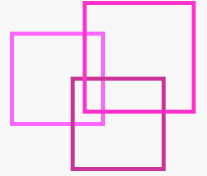
# Vizuální poruchy



## Computer vision syndrom – CVS

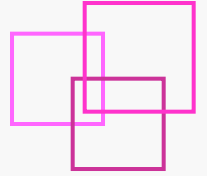
- » Jde o **soubor příznaků**:
  - pocit pálení a bolestí očí
  - rozostřující se vidění
  - suchost očí
- » Ruku v ruce nastupují tu menší, tu intenzivnější bolesti hlavy, a v neposlední řadě se přidávají křeče a bolest v ramenní i krční oblasti

# Vizuální poruchy



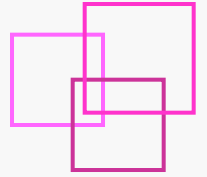
- » slzy udržují přední oční komoru ve sterilním prostředí
- » pokud světlo dopadá jen na jednu zornici, reagují na to zornice obou očí
- » akomodační šíře lidského oka je v 10 letech 14dpt, v 50 letech jen 2 a v 70 letech pouhých 0,5 dpt
- » denní produkce slz v každém oku je celý 1ml

# Vizuální poruchy



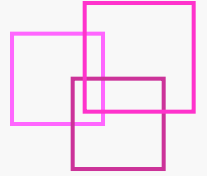
- » Oči jsou právem ceněny jakožto nejdůležitější lidský orgán
- » Právě oči trpí naším "pobytem u PC" stejnou měrou jako páteř a svaly

# Vizuální poruchy



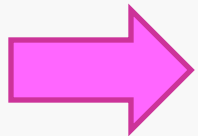
- » Při práci u obrazovek jsou mimořádně zatěžovány adaptační procesy zraku, tj. přizpůsobení oka na množství přicházejícího světla
- » Vzdálenost různých objektů (klávesnice, obrazovka, materiály) je jiná, jiný je i sklon těchto ploch
- » Různá velikost písmen (obrazovka, předloha, klávesnice), způsob vzniku písmen (text stále barva, poloha, zobrazení, rozhraní bílá/černá X elektronicky vytvořené body, různá světelnost)

# Vizuální poruchy



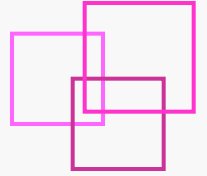
## » Střídání pohledu na místa

- s rozdílným jasnem (pozitivní – bílý papír x negativní – tmavá obrazovka)
- s různou vzdáleností a úhlem pohledu
- popřípadě současné vnímání rozdílně jasných míst



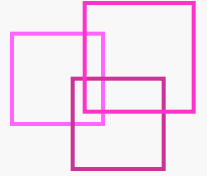
vede k přetěžování adaptačního mechanismu,  
přechodné poruše citlivosti na kontrasty a k  
astenopickým potížím (chabozrakost)

# Vizuální poruchy



- » **Osvětlení** – rovnoměrné osvětlení místností, které není příliš odlišné od svítivosti monitoru, se zamezením vzniků odlesků a odrazů
- » **Velikost obrazovky a rozlišení** (např. u 15-ti palcové obrazovky by nemělo být větší rozlišení než 800 x 600 pixelů)

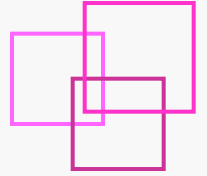
# Vizuální poruchy



- » Vysoká frekvence obnovování obrazu
- » Vnímání okolních předmětů (odraz na ploše - jinak levé oko, jinak pravé), neměly by působit rušivě
- » Vliv stresu – soustředění mozku může být při stresu odvedeno od zrakových informací (psychologie vidění – odpočatý člověk vidí lépe

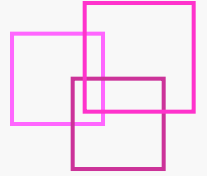


# Vizuální poruchy



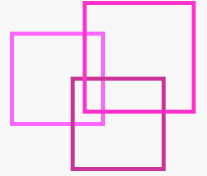
- » Při práci u PC máme 3 místa, která očima střídavě sledujeme: monitor, klávesnici a myš, eventuálně ještě podkladové materiály, z nichž text přepisujeme. Vzdálenost očí od těchto tří, případně čtyř míst by pro optimální vidění měla být pokaždé odlišná.
- » **Akomodace** - neboli schopnost vidět ostře i na blízko, a nejen do dálky - je tak neustále korigována: ubrat... přidat... ubrat, a pokud si nepomáháme pohybem hlavy, nesmírně tím okohybný systém našeho oka zatěžujeme.

# Vizuální poruchy



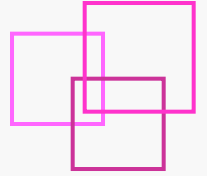
- » Lidé, pracující trvale u PC by měli mít "brýle k obrazovce", ty nabízejí totiž našim očím tzv. uvolněnou akomodaci, a jejich nošení u monitoru poskytne očím naprostý komfort
- » Pro lidi, kteří brýle nosí, je to trochu jiné a záleží na jejich věku a stavu očí
- » Akomodace oka totiž s věkem klesá, po 40. roce věku dost rychle, a po 60. roce mizí zcela
- » Pro jedince kolem a nad 40 let se tak objevuje i při jinak zdravém zraku neschopnost zaostření zraku na menší vzdálenost

# Základní pojmy



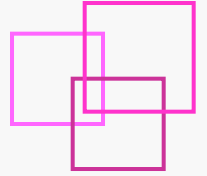
- » **Zraková ostrost:** rozlišovací schopnost zrakového aparátu (jak malá písmena jsme schopni číst do dálky)
- » **Akomodace:** schopnost aktivně vidět ostře i do blízka, nejen do dálky, čočka je ovládána aktivní svalovou činností (čím je předmět blíže tím větší je námaha akomodačního aparátu)

# Základní pojmy



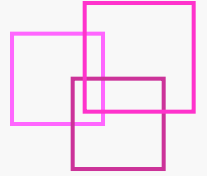
- » **Motilita (konvergence):** schopnost aktivně nasměrovat oči potřebným směrem. Nutná je dokonalá vzájemná souhra obou očí (12 okohybných svalů)

# Základní pojmy



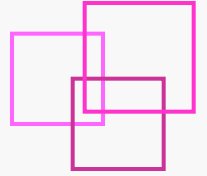
- » Při opakovaných pokusech na osobách při modelové činnosti u obrazovek bylo zjištěno, že po 2 hodinách práce se zhoršil klidový stavvergence (disociované oční pohyby, kdy se každé oko pohybuje opačným směrem, při **konvergenci** se oční osy sbíhají, při **divergenci** rozbíhají) očí a poklesla citlivost na kontrast, což se po čtyřech hodinách prohloubilo

# Základní pojmy



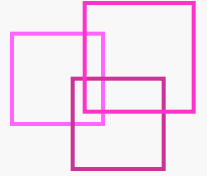
- » **Binokulární vidění** – fixovaný cílový bod je zobrazen v každém oku ve středu žluté skvrny (základní směr a úhel postavení obou očí je souhlasný).
- » **Fixační disparita** (změny v úhlovém postavení obou očí – nesouladné úhlové nastavení na fixační bod) – dochází k ní při delší práci na blízko (následek – rozostřené vidění, dvojité vidění)

# Základní pojmy



- » **Fotoreakce:** aktivní schopnost našich zornice zúžit se při silnějším osvětlení a rozšířit se ve tmě.
- » **Prostorové vidění:** schopnost očí a mozku vnímat prostorově trojrozměrný okolní svět (podmínka – zraková ostrost, motilita)

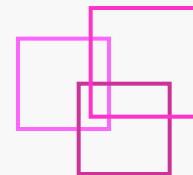
# Oční vady



- » Při zaostřování je ideální, dochází-li k vytváření obrazu na sítnici.
- » **Krátkozrakost** - obraz se vytváří před sítnicí,.
- » **Dalekozrakost** - obraz vzniká jakoby za sítnicí.
- » **Astigmatismus** – refrakční vada, nestejně zakřivené lomivých struktur (obvykle rohovky), paprsky nedopadají na sítnici rovnoměrně – předměty nejsou vnímány stejně ostře

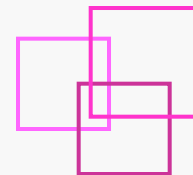


# Oční vady



- » Čím větší je kružnice s obrazcem, tím obtížněji dochází k zaostření
- » Neschopnost oka zaostřit - vytvořit obraz na sítnici - se běžně nahrazuje dioptrickými čočkami
- » Tyto vlastně slouží jako "berlička" pro zaostřování
- » Suplování funkcí oka přídatnými čočkami má za následek neustálé zhoršování zraku. Čočky se musí časem nahrazovat silnějšími.

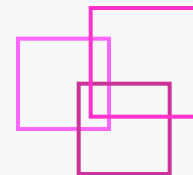
# Oční vady



- » **Presbyopie** –“stařecká“ dalekozrakost (ztráta elasticity čočky) neschopnost vidět ostře blízké předměty
- » poruchy sbíhavosti očních os - **latentní šilhání** – forie – při zakrytí 1 oka nebo při nesprávné brýlové korekci na 1 oku mozek neudrží správné postavení očí.
- » Únava očí

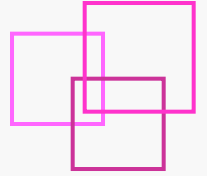


# Oční vady



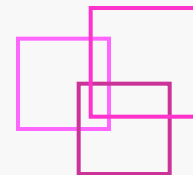
- » **astenopie** - chabozrakost – zrakové obtíže, které se dostavují při déletrvající práci, zejména nablízko při špatném osvětlení
- » Jsou provázené bolestí hlavy, únavou a dvojitým neostrým viděním
- » Podle příčin se astenopie rozděluje na astenopie
  - **akomodační**
  - **svalovou**
  - **nervovou**
  - **Symptomatickou**
- » příčinou mohou být i nesprávně zhotovené brýle

# Kontrasty, jasné plochy a oslnění



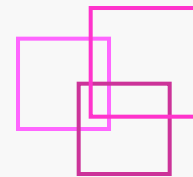
- » Přílišné kontrasty jasů přitahují zrak, tím snižují koncentraci a pozornost a vedou k oslnění.
- » Při práci u obrazovek jde většinou a diskomfortní, rušivé oslnění, které zpravidla ani není tolik vnímáno, avšak při dlouhodobé činnosti vede k rychlému nástupu únavy.

# Kontrasty, jasné plochy a oslnění



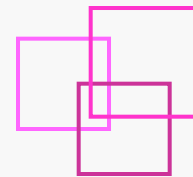
- » Při adaptačních procesech zraku na intenzitu jasu monitoru jsou nejdůležitějšími tyto faktory:
  - intenzita jasu
  - velikost a množství jasných ploch
  - střídání kontrastů jasných a tmavých ploch
  - doba trvání práce

# Kontrasty, jasné plochy a oslnění



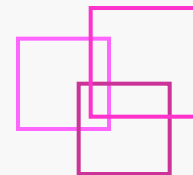
- » I přes používání kvalitních filtrů reflexy mohou znesnadňovat práci s počítačem a způsobují únavu očí a následné potíže psychického rázu, jako je nervozita, únava, ospalost aj.
- » Jsou-li přítomny zvláště zřetelné odrazy, oko se na ně akomoduje, a protože jsou v jiné ohniskové vzdálenosti, vede to opět ke zvýšené únavě, astenopii a ke snížené koncentraci
- » Pozitivní obraz je mnohem méně náchylný k reflexům než negativní (černé pozadí s bílým písmem)

# Kontrasty, jasné plochy a oslnění



- » Obecně platí, že **oko si hůře zvyká na reflexy proměnlivé než stabilní**. Zdrojem reflexu může být i bílé oblečení.
- » Blikání obrazu je ovlivněno:
  - frekvencí, s jakou je obraz vytvářený elektronovým paprskem obnovován,
  - vlastnostmi zraku (do jaké míry dokáže na změny reagovat),
  - Intenzitou jasu, jak dlouho trvá světelná stopa po přerušení paprsku.

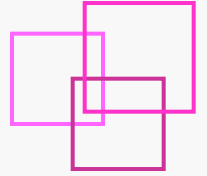
# Kontrasty, jasné plochy a oslnění



- » Blikání a chvění mohou být nejvíce rušivé pro ty, kteří používají displeje pravidelně.
- » **Blikání je faktor podporující vznik oční námahy, bolesti hlavy, zrakové únavy a stresu.**

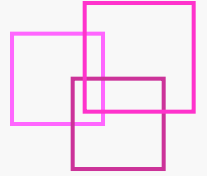


# Kontrasty, jasné plochy a oslnění



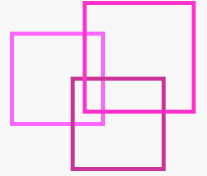
- » Okulární potíže jsou způsobovány poruchami slzného filmu, který se na oku vytváří sekrecí slzných žláz.
- » Jeho hlavní funkcí je ochrana oka před působením nepříznivých vlivů (povětrnost, prach, toxické látky), výživa a zvlhčování očního povrchu. Slzný film poskytuje hladkou, lesklou a kvalitní vrstvu na jinak hrubém povrchu rohovky.

# Kontrasty, jasné plochy a oslnění



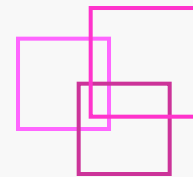
- » Je-li oko otevřeno, slzný film zůstává stabilní, avšak pohyb vzduchu, relativní vlhkost a změny teploty mohou zvyšovat jeho odpařování
- » Za normálních podmínek je obnovován mrkáním očních víček, které rozšíří slzný film na povrchu oka
- » Zvýši-li se přestávka mezi jednotlivými mrknutími, dochází ke změnám v jeho kvantitě i kvalitě, projevujícím se vysycháním očí, oslabením dioptrické síly tohoto filmu a snížením citlivosti na kontrast jasů.

# Snížení mrkání



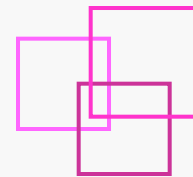
- » Nestabilita slzného filmu vede u některých osob k charakteristickým příznakům očního diskomfortu, projevujícím se pálením, suchostí s následným drážděním
- » Důsledkem toho může být zvýšené slzení, neboť slzné žlázy mohou být podníceny podrážděním suchého oka, což je podobné reflexnímu slzení při vniknutí cizího tělesa na povrch oka.
- » Výsledky měření frekvence mrkání při práci u obrazovky potvrdily, že se snižuje z **18–22** mrků za minutu na **4–7** mrků

# Snížení mrkání



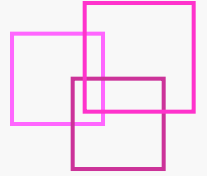
- » Při práci u obrazovky vzhledem k vertikálně zvýšenému pohledu dochází k nadměrnému odpařování odkrytého povrchu oka, což vede k rychlejší ztrátě slzného filmu
- » Pro zlepšení je tudíž rozhodující buď snížení pohledu na obrazovku, anebo umístění písemností do úrovně obrazovky, abychom nemuseli otáčet oči nahoru se zvedáním horního víčka.

# Speciální brýle



- » V horní části brýlí je prizma a + malá korekce – posun pozorovaného předmětu nepatrně dolů (odpadá excyklorotace)
- » Dolní část je zcela bez dioptrií, takže neruší eventuálně jiné brýle
- » PC Lens, ty se nasazují na brýle stávající. Jejich název ale neznamená "počítačové čočky", ale Prism Combination Lens a jsou určeny lidem, pracujícím u PC, především těm s brýlemi.

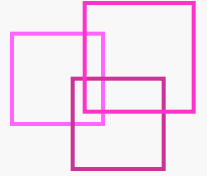
# Dírkové brýle



- » Brýle s dírkami - využívá efektu tzv. **dírkového**, kdy malý otvor propustí jen část světla a obraz se tak automaticky zaostřuje.



# Dírkové brýle



- » Princip spočívá ve snížení zorného pole, "zaclonění" a tím dochází ke zmenšení oné kružnice s obrazcem, kterou potřebujeme dostat na sítnici
- » Menší velikost obrazce umožňuje mozku lépe rozpoznat jak správně zaostřit a tím trénuje schopnost zaostřovat na dané vzdálenosti
- » Výsledkem pravidelného tréninku je zlepšená koordinace mezi okem a mozkiem a tím zvýšena přizpůsobivost zaostřovacího systému oka