

FIZMAT.LV


 μazā  
fizikas  
universitāte


 JFS  
JAUNO FIZIĶU SKOLA


 LATVIJAS  
UNIVERSITĀTE  
ANNO 1919
FIZMIX<sup>LV</sup>

Vārds

uzvārds

klase

datums

## II daļa. PSIHOFIZIKĀLI KRĀSU TESTI

### Apraksts:

Kopā tiek piedāvāti 4 psihofizikāli praktiskie darbi.

### Mērķis:

Veikt psihofizikālus krāsu redzes novērtēšanas testus un izpētīt eksperimenta dalībnieka individuālo krāsu jutību un pēcefekta veidošanos.

### 1. Darbs – ANOMALOSKOPS

#### Teorija:

Anomaloskopa tests ir viens no pirmajiem objektīvajiem krāsu redzes pārbaudes testiem. Ir izveidoti anomaloskopa testi, kas paredzēti, lai pārbaudītu sarkano-zaļo un zilo-dzelteno krāsu redzi, tiesa, biežāk praksē ir sastopamas iekārtas sarkanās-zaļās krāsu redzes pārbaudēm, kas skaidrojams ar šo krāsu redzes deficītu sastopamības biežumu, t.i., parasti vairāk kā 4% no populācijas ir šāda veida krāsu redzes traucējumi.

Anomaloskopa testa stimuluss sastāv no divām daļām, kur viena daļa tiek veidota no gaismas avota ar monohromatisku starojuma spektru ar maksimālo intensitāti pie 589 nm, savukārt otra testa lauka daļa tiek veidota no diviem monohromatiskiem gaismas avotiem ar maksimālo starojuma intensitāti pie 545 un 670 nm. Testa laikā pacientam ir jāizvēlas sarkanā-zaļā attiecība tā, lai viss testa lauks būtu vienā krāsā. Ir noskaidrots, ka cilvēki ar normālu krāsu redzi izvēlas noteiktu sarkanā-zaļā attiecību, savukārt cilvēki ar krāsu redzes traucējumiem atkarībā no krāsu redzes traucējuma veida un pakāpes izvēlas pievienot vairāk zaļo vai sarkano, lai viss testa lauks būtu vienā krāsā.

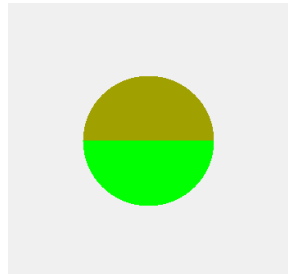
#### Testa procedūra:

1. Atvērt programmu „Datorizēts anomaloskopa tests”.
2. Lai uzsāktu testa procedūru, ir jānospiež poga „Sākt” (skatīt 1.1 attēlu).



**1.1.attēls** Ekrānformā attēlotas 4 pogas ar nosaukumiem – „Sākt”, „Atšķirīgi”, „Vienādi”, „Uzstādījumi”. Poga „Sākt” paredzēta, lai uzsākt anomaloskopa testu, pogas „Atšķirīgi” un „Vienādi” paredzētas, lai sniegtu atbildes par novēroto testa stimulu. Poga „Uzstādījumi” paredzēta, lai mainītu stimula izmēru un prezentācijas laiku.

**3.** Pēc pogas nospiešanas 2 sekundes tiks demonstrēts aplis, kas horizontāli pārdalīts uz pusēm, t.i., tā augšējā un apakšējā puse vairumā gadījumu ir atšķirīgā krāsā (skatīt 1.2. attēlu). Stimula prezentēšanas laikā nav paredzēts spiest datora tastatūras vai datorpeles taustiņus.



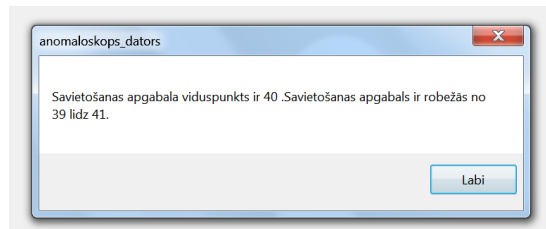
**1.2. attēls** Attēlā atainots testa stimul. Testa stimula augšējā daļa ir dzeltenā krāsā, savukārt stimula apakšējās daļas krāsa tiek mainīta, lai noskaidrotu kāda sarkanās-zaļās krāsas attiecība izraisa dzeltenās krāsas sajūtu.

**4.** Pēc stimula prezentācijas viss testa lauks tiek iekrāsots baltā krāsā un abpus testa stimulam novietotas pogas ar nosaukumiem „Atšķirīgi” un „Vienādi” (skatīt 1.3. attēlu).



**1.3. attēls** Attēlā atainots brīdis, kurā testa dalībnieks sniedz atbildi, t.i., vai testa stimula abas puses ir vienā vai atšķirīgās krāsās.

**5.** Ja abas testa lauka puses ir ievērojami atšķirīgas, ir jāspiež poga „Atšķirīgi”, savukārt, ja abas testa stimula puses ir ļoti līdzīgas vai pat neizšķiramas, tad jāspiež poga „Vienādi”. Pēc atbildes sniegšanas tiek demonstrēts nākamais stimul. Procedūra turpinās tik ilgi līdz datorprogramma izdod paziņojumu, kurā tiek ziņoti testa rezultāti – savietošanas apgabals un savietošanas apgabala viduspunkts (skatīt 1.4. attēlu).



**1.4. attēls** Attēlota ekrānforma, kurā tiek attēloti anomaloskopa testa rezultāti.

**Darba uzdevumi:** Noskaidrot savietošanas apgabalu un savietošanas apgabala viduspunktu.

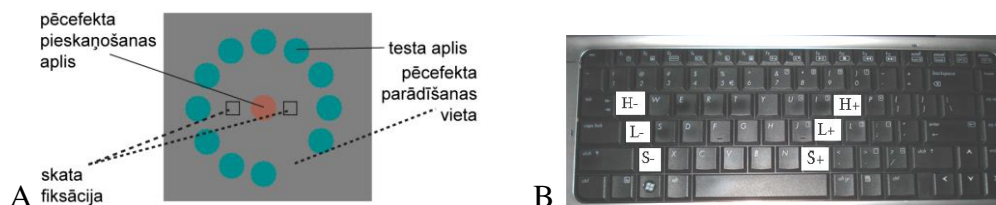
	1.dalībnieks	2.dalībnieks
Savietošanas apgabala viduspunkts		
Savietošanas apgabals		

## 2. Darbs – PĒCEFEKTA PAPILDKRĀSU NOTEIKŠANA

Programmas nosaukums: *pecefekts.exe*

### Teorija:

2.1. attēlā redzams eksperimenta stimuluss, kurš sastāv no 12 cirkulāri izvietotiem krāsainiem apliem. Eksperimenta laikā katrs no apliem secīgi izzūd uz 300 ms, kas veido rotācijas sajūtu, jeb "phi" kustību. Aplu attēlu atbilstošajās vietās uz tīkles notiek pigmentsa izbalēšana, kā arī šī procesa neirālā kompensācija. Kad ierosinošais aplis pazūd, tā vietā veidojas pretējas krāsas sajūta, ko sauc par pēcefektu.



2.1. attēls A – testa stimula paraugs, B – kontroles taustiņi uz tastatūras

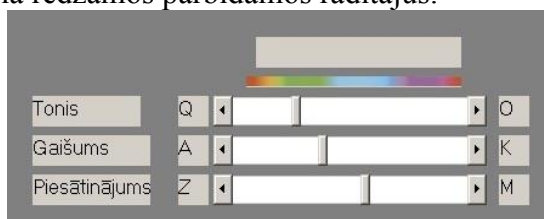
### Testa procedūra:

1. Atver programmu „specefekts.exe”

2. Eksperimenta laikā dalībniekam jāskatās uz fiksācijas kvadrātiem. Pēc neilga brīža, turpinot fiksēt skatienu uz kvadrātiņiem, var sākt novērot pēcefektu vietā, kur periodiski izzūd krāsainie apli.

3. Dalībniekam jātur pirksti uz tastatūras, lai, nenovēršot skatu no monitora, būtu iespējams operēt ar pogām.

4. Centrālajā aplī jācenšas atspoguļot savu pēcefekta sajūtu – centrālā apla krāsu pieskaņo pēcefekta krāsai, izmantojot taustiņus un/vai peli. Pogas Q un O ļauj mainīt krāsas toni. A un K pogas maina centrālā apla gaišumu un pogas Z un M maina krāsas piesātinājumu. Eksperimentu ērti veikt arī ar datorpeli – regulējot 2.2 attēlā redzamos pārbīdāmos rādītājus.

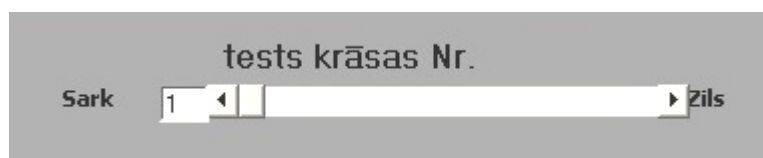


2.2. attēls Toņa, gaišuma un piesātinājuma izmaiņšana ar peli.

- 1) Sākumā tiek piekārtots pēcefekta krāsas **tonis** (pogas Q un O), kas vistuvāk atbilst radītajam pēcefektam.
- 2) Kad aptuvenais tonis ir atrasts, tiek pielāgots stimula **spožums** (pogas A un K)
- 3) Kā pēdējo noregulē **piesātinājumu** (pogas Z un M).

Ja liekas, ka ir piemeklēts citādāks krāsas tonis, to piekorigē, kā arī piekorigē pārējās vērtības līdz atrod pēcefektam vislīdzīgāko krāsu.

5. Cirkulāri izvietoto aplu krāsu nomaina, izmantojot programmas loga augšdaļā esošo skalu (2.3.attēls).



2.3. attēls Lai nomainītu cirkulāri izvietoto aplu krāsu un varētu piemeklētu pēcefektu citai krāsai, izmanto šo skalu.

**Darba uzdevumi:** Mainot testa aplū krāsu, veiciet pēcefekta krāsu piekārtošanu 4 stimula krāsām. Pierakstiet testa stimula RGB vērtības un piemeklētā pēcefekta krāsas RGB vērtības. Varat mājās tās attēlot *MS Paint* programmā un salīdzināt.

Testa krāsas Nr.	Stimula krāsa			Pēcefekta krāsa		
1.	R:	G:	B:	R:	G:	B:
2.	R:	G:	B:	R:	G:	B:
3.	R:	G:	B:	R:	G:	B:
4.	R:	G:	B:	R:	G:	B:

### 3. Darbs – COLOR ASSESMENT AND DIAGNOSIS TEST - CAD TESTS

#### Teorija:

Šis tests ir paredzēts, lai noskaidrotu cilvēku spēju izšķirt krāsas kādā no hromatiskajiem virzieniem. Par hromatisko virzienu tiek uzskatīta punktu kopa krāsu telpā, kur punktus vieno iepriekš definēta lineāra sakarība, kas pamatota uz monitora baltā punkta un kāda no krāsu redzes deficītu konverģences punktu koordinātēm. Krāsu stimuli, kuri pieder vienam hromatiskajam virzienam, cilvēkam ar atbilstošu krāsu redzes deficītu šķiet neizšķirami no ahromātiska fona. Par ahromātiskiem stimuliem tiek uzskatīti visi pelēkie toņi baltu un melnu ieskaitot, t.i., variē tikai stimula spožums.

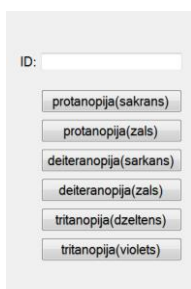
Testa stimuluss sastāv no ahromātiska dinamiska fona, kuru veido 16x16 rūtiņu laukums, kur katra no rūtiņām var tikt iekrāsota kādā no pieciem gaišuma līmeņiem. Rūtiņu gaišuma līmenis (pelēkais tonis) testa prezentēšanas laikā mainās, tādējādi maskējot hromatisko stimulu, kas pārvietojas pa diagonāli no viena stūra uz otru. Hromatiskais stimuluss sastāv no 5x5 liela rūtiņu lauka, kur katra rūtiņa iekrāsota atbilstošā krāsā, kur katrai krāsai atbilst kāds no 5 gaišuma līmeņiem, kas pēc skaitliskās vērtības sakrīt ar pelēko rūtiņu gaišuma līmeņu vērtībām.

Ievērojot augstāk minētos noteikumus, krāsu redzes testa stimula veidošanas procesā tiek nodrošināts, ka cilvēki ar normālu krāsu redzi var ievērot krāsainu stimulu, kas pārvietojas pa diagonāli testa laukam, savukārt cilvēki ar krāsu redzes deficītiem šos stimulus nenovēro, jo nevar izšķirt tos no pelēkā, dinamiskā fona. Gadījumos, kad ir sniegta pareiza atbilde par stimulu pārvietošanās virzienu, tad nākamais krāsainais stimuluss tiek izraudzīts tā, lai tas būtu līdzīgāks ahromātiskam (pelēkam) stimulam nekā iepriekšējais stimuluss, kas dod iespēju noskaidrot, cik izteikts ir personas krāsu redzes deficīts, kā arī noskaidrot, cik labi dotajā hromatiskā virzienā spēj izšķirt krāsas persona ar normālu krāsu redzi.

#### Testa procedūra:

1. Ieslēdz datorprogrammu „CAD tests”.

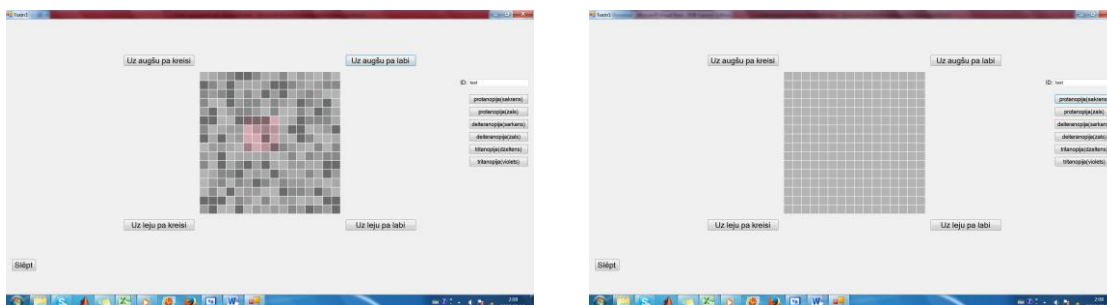
2. Lai uzsāktu testu, logā „ID:” (skatīt 3.1. attēlu) jāievada identifikators „test”. Ar datorpeles kreiso taustiņu jānospiež uz kādas no pogām ar nosaukumiem – protanopija (sarkans), protanopija (zals), deiteranopija (sarkans), deiteranopija (zals). Šajā laboratorijas darbā paredzēts veikt sarkanās-zaļās krāsu redzes pārbaudi, tāpēc ir jāizvēlas kāds no pirmajiem četriem krāsu redzes testiem.



**3.1. attēls** Ekrānformas labajā malā ir izvietotas 6 pogas, kur katra atbilst kādam no krāsu redzes testiem. Virs krāsu redzes testu pogām ir izvietots lauks, kas paredzēts testa dalībnieka identifikācijai. Monitora kreisajā apakšējā stūrī novietota poga slēpt, kas paredzēta, lai slēptu ekrānformas elementus, kas nav nepieciešami testa veikšanas laikā. Ekrānformā ir paredzētas 4 pogas, lai testa dalībnieks pēc stimula demonstrācijas varētu sniegt atbildi par testa stimula pārvietošanās virzienu.

3. Ja ir veiktas augstāk minētās procedūras, tad jānospiež uz pogas ar nosaukumu „Slēpt”, kas atrodas monitora apakšējā kreisajā stūrī.
4. Lai uzsāktu testu, ir jānospiež datorpeles labais taustiņš. Ievērojiet, ka peles kursors šajā brīdī nedrīkst atrasties uz pogām, kuras atrodas uz ekrānformas.
5. Pēc datorpeles labā tautiņa nospiešanas ekrāna centrā tiks prezentēts darba teorētiskajā daļā aprakstītais stimuls (skatīt 3.2. attēlā pa kreisi).

Laikā, kad programma attēlo testa stimulu, nedrīkst sniegt atbildi pat, ja krāsainā stimula pārvietošanās virziens ir acīmredzams, vai spiest klaviatūras un/vai datorpeles taustiņus. Pēc tam, kad programma ir demonstrējusi testa stimulu (skatīt 3.2. attēlā pa labi), ir jāsniedz atbilde par krāsainā stimula pārvietošanās virzienu, nospiežot kādu no četrām pogām, kas atrodas testa stimula stūros. Lai aplūkotu nākamo stimulu, jānospiež datorpeles labais taustiņš, ievērojot visus iepriekš minētos noteikumus. Procedūra ir jāatkārto tik ilgi, kamēr datorprogramma izdod paziņojumu ar testa rezultātiem. Gadījumos, ja nav pārliecības par atbildes pareizību, ir jāsniedz šķietami pareizākā atbilde vai jāmin.



**3.2. attēls** Pa kreisi attēlota brīdis, kad datorprogramma demonstrē testa stimulu, kura laikā nedrīkst veikt nekādas darbības izmantojot datora klaviatūru vai datorpeli. Pa labi attēlots brīdis pēc stimula demonstrācijas, kurā testa dalībniekam ir jāziņo par krāsainā testa stimula pārvietošanās virzienu, nospiežot vienu no četrām pogām, kas atrodas testa stimula stūros.

**Darba uzdevumi:** Ievērojot testa procedūru ir jāveic krāsu redzes mērījumi četros virzienos - protanopija (sarkans), protanopija (zals), deiteranopija (sarkans), deiteranopija (zals).

Šajā testā par normu tiek uzskatītas  $\Delta E$  vērtības robežās no 1,0 – 2,5; ja tests ir izpildīts korekti, taču testa rezultāts  $>2,5$ , tad ir aizdomas par krāsu redzes izmaiņām. Ja  $\Delta E >5,0$ , tad ar lielu varbūtību ir konstatējami krāsu redzes traucējumi.

N.p.k.	Testa nosaukums	1.dalībnieka $\Delta E$	2.dalībnieka $\Delta E$
1.			
2.			
3.			
4.			

#### 4. Darbs - MODIFICĒTAIS CAMBRIDGE COLOUR TEST

##### Teorija:

Modificētā Cambridge color test uzbūvei ir ievērojamas līdzības ar CAD testu, proti, testa stimuls tiek veidots no 5 dažādu gaišuma līmeņu krāsainām un ahromātiskām rutiņām. Šajā testā stimuls nav dinamisks, bet gan statisks, t.i., nekādas stimulu veidojošās detaļas nemaina savas īpašības testa stimula demonstrācijas laikā. Testa stimuls ir veidots no ahromātiska fona un hromātiska stimula, kas pēc savas formas ir līdzīgs stilizētam C simbolam (skatīt 4.2. attēlā pa kreisi).

Testa stimulam krāsas izraudzītas tā, lai dalībniekiem ar atbilstošiem krāsu redzes traucējumiem būtu grūti vai pat neiespējami izšķirt krāsaino stimulu no ahromātiskā fona. Katra

testa stimula aplūkošanai ir dots laiks 2 sekundes. Pēc stimula demonstrācijas testa dalībniekam ir jāsniedz atbildi par C simbola atvēruma pozīciju - uz augšu, uz leju, pa labi, pa kreisi. Gadījumos, ja nav viennozīmīgas atbildes, ir jāizvēlas vienu no virzieniem piespiedu kārtā.

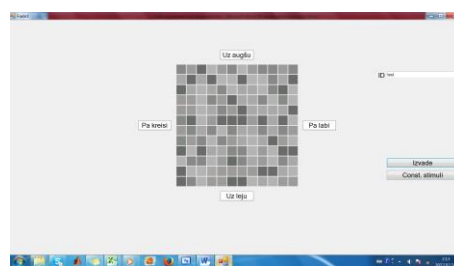
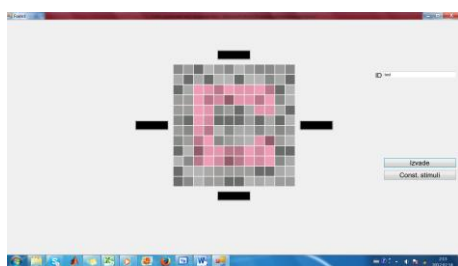
### **Testa procedūra:**

1. Ieslēdz datorprogrammu „CCT”.
2. Lai uzsāktu krāsu redzes pārbaudi, identifikācijas logā jāievada identifikators, piemēram, „test”.
3. Nospiežot datorpeles kreiso taustiņu uz kādas no pogām ekrānformas labajā malā ar nosaukumiem - protanopija (sarkans), protanopija (zals), deiteranopija (sarkans), deiteranopija (zals), jāizvēlas krāsu redzes testu (skatīt 4.1. attēlu).
4. Pēc minēto darbību veikšanas jānospiež poga ar nosaukumu „Slēpt”, kas atrodas ekrānformas kreisajā apakšējā stūrī, lai noslēptu tos ekrānformas elementus, kas nav nepieciešami testa izpildes procesā. Lai attēlotu testa stimulu, jānospiež datorpeles kreisais taustiņš pirms tam pārliecinoties, ka kursorš neatrodas uz nevienas no atlikušajām pogām uz ekrānformas.



**4.1. attēls** Ekrānformas labajā malā atrodas lauciņš identifikatora ievadīšanai, 6 pogas, kas paredzētas, lai ieslēgtu kādu no 6 iespējamajiem krāsu redzes testiem, tiesa, šajā laboratorijas darbā izvēle ir ierobežota līdz 4 testiem. Ir paredzēta iespēja slēpt tos ekrānformas elementus, kas testa veikšanas procedūras laikā nav nepieciešami, nospiežot pogu „Slēpt” ekrānformas kreisajā apakšējā stūrī.

**5.** Testa stimuls tiek demonstrēts 2 sekundes, kuru laikā nedrīkst spiest datora klaviatūras vai peles taustiņus. Lai sniegtu atbildi par C simbola atvēruma pozīciju, ir jāsauc brīdis, kad pogas, kas izvietotas testa stimula malās, maina savu krāsu no melnas uz baltu (skatīt 4.2. attēlu). Testa dalībnieks sniedz atbildi, nospiežot uz vienas no pogām, kas izvietotas testa stimula malās. Lai demonstrētu nākamo stimulu ir jānospiež datorpeles kreisais taustiņš ievērojot iepriekš minētos noteikumus. Procedūra ir jāatkārto tik ilgi, kamēr datorprogramma izdod rezultātu ar testa rezultātiem.



**4.2. attēls** Pa kreisi ir attēlots testa stimuls, kas sastāv no 12x12 rūtiņām. Krāsainais stimuls sastāv no 44 rūtiņām, kas izvietotas tā, lai atkārtotu C simbola formu. Pēc stimula prezentācijas (attēls pa labi) testa dalībnieks sniedz atbildi par krāsainā testa stimula atvēruma pozīciju nospiežot atbilstošu pogu, t.i., šajā gadījumā pogu ar nosaukumu „pa labi”.

**Darba uzdevumi:** Ievērojot testa procedūru, ir jāveic krāsu redzes mērījumi četros virzienos - protanopija (sarkans), protanopija (zals), deiteranopija (sarkans), deiteranopija (zals).

N.p.k.	Testa nosaukums	1.dalībnieka $\Delta E$	2.dalībnieka $\Delta E$
1.			
2.			
3.			
4.			