

QÜESTIONS DE PSICOFÍSICA

Agudesa de detecció

Mesurem sis vegades l'AV de detecció d'un pacient mitjançant el mètode de l'ajustament i obtenim que la grandària mínima (en mm) de l'objecte detectable pel pacient a una distància d'observació de $\{Dist\}$ m és de $\{V1\}$, $\{V2\}$, $\{V3\}$, $\{V4\}$, $\{V5\}$ i $\{V6\}$. Calculeu l'AV del pacient.

Quina és la unitat de l'angle?

Agudesa de discriminació

Mesurem sis vegades l'AV de discriminació d'un pacient i obtenim que la separació mínima (en mm) entre els centres dels dos cercles que el pacient pot discriminar a una distància d'observació de $\{Dist\}$ m és de $\{Dd1\}$, $\{Dd2\}$, $\{Dd3\}$, $\{Dd4\}$, $\{Dd5\}$ i $\{Dd6\}$ mm. Si el diàmetre de cada cercle és de 0,5 mm, calculeu l'AV del pacient.

El resultat ha d'expressar-se amb dues xifres decimals.

AV de freqüència

Quina és la freqüència mínima de la xarxa quadrada, en cicles per grau, que pot resoldre a $\{Dist\}$ m un pacient amb una agudesa visual de $\{AVred\}$, mesurada amb una tasca de resolució d'una xarxa quadrada?

El resultat ha d'expressar-se amb dues xifres decimals.

AV estereoscòpica respecte a l'edat (còpia)

Mesurem l'agudesa visual estereoscòpica (AV3D) d'un grup de pacients d'edats diferents i els resultats són els següents:

Edat (anys)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
AV3D	22"	25"	29"	36"	50"	67"	80"	97"	102"

Quina AV estereoscòpica cal esperar d'un pacient de $\{edat\}$ anys?

AV vs. D tipus 2

Mesurem l'agudesesa visual de reconeixement d'una població jove fent servir optotips de la E tombada i introduint-hi desenfocaments amb lents positives. La distància entre el pacient i el cartell és de dos metres i els resultats es mostren en la taula següent:

Potència de la lent (D)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
AV (1/min arc)	1,5	1,0	0,8	0,4	0,25	0,15	0,1

Quina agudesesa visual té un pacient amb un error refractiu (desenfocament) de $\{E\}$ D? Ajusteu la corba amb una funció de tipus $a+bc^E$. El resultat s'ha d'expressar amb tres xifres decimals.

Desenfocament (o error refractiu) és la mateixa cosa que potència de la lent?

AV vs. D tipus 3

Mesurem l'agudesesa visual de reconeixement d'una població jove fent servir optotips de la E tombada i introduint-hi desenfocaments amb lents positives. La distància entre el pacient i l'optotip és de dos metres i els resultats es mostren en la taula següent:

Potència de la lent (D)	0,25	0,75	1,25	1,75	2,25	2,75	3,25
AV (1/min arc)	1,0	0,6	0,4	0,2	0,15	0,10	0,05

Quina agudesesa visual té un pacient amb un error refractiu (desenfocament) de $\{E\}$ D? Ajusteu la corba amb una funció de tipus $a \cdot e^{(b \cdot E)}$. El resultat s'ha d'expressar amb tres xifres decimals.

Desenfocament (o error refractiu) és la mateixa cosa que potència de la lent?

AV vs. $\log_{10}(L)$ sigmoide (còpia)

L'agudesesa visual canvia de valor segons la luminància de l'estímul observat. Es mesura aquesta funció i els resultats obtinguts són els següents:

$\log_{10}(L)$ (cd/m ²)	-7	-5	-3	0	3	5	7
AV (decimal)	0	0,08	0,23	1,2	1,6	1,9	1,9

Calculeu l'AV esperada per a una luminància de $\{L\}$ cd/m²

Calia ajustar la corba amb una funció no lineal. El que heu fet és una aproximació.

AV = f(D)

Mesurem l'agudesa visual per reconeixement, amb optotips de la E tombada, d'una població jove, amb diversos desenfocaments induïts amb lents positives, a una distància de dos metres. Els resultats són els següents:

Potència de la lent (D)	0,50	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
AV (1/min. arc)	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	0,25	0,05

Quina agudesa visual té un pacient amb un error refractiu (desenfocament) de {E} D? Ajusteu la corba amb una funció del tipus $1/(a+bE^c)$. El resultat s'ha d'expressar amb tres decimals.

Pista: la relació entre aquesta parella de magnituds es pot ajustar amb una sigmoide. Cal anar amb compte, però, per a no obtenir valors imaginaris (p. e., una potència fraccionària d'un nombre negatiu).

És la mateixa cosa *desenfocament* o *error refractiu* i *potència de la lent positiva*?

Heu ajustat AV vs. E o AV vs. potència de la lent?

Càlcul d'AV per reconeixement per límits

Mesurem l'agudesa de reconeixement amb l'optotip de la E tombada (prova de Snellen) i el mètode dels límits. Les taules següents mostren la grandària de les lletres i les respostes d'un pacient amb baixa visió que corresponen a una sèrie creixent i a una sèrie decreixent, a una distància d'observació {d_{baixa}} m. Calculeu l'AV decimal del pacient (amb dues xifres decimals).

Sèrie decreixent

	P1	P2	P3	P4	P5
Grandària de la lletra (mm)	18	16	14	12	10
Resposta del pacient (encert = 1, error = 0)	1	1	1	1	0

Sèrie creixent

	P1	P2	P3	P4	P5
Grandària de la lletra (mm)	2	4	6	8	10
Resposta del pacient (encert = 1, error = 0)	0	0	0	0	1

S'ha de fer servir la grandària de la lletra o del detall?

Càlcul de l'AV de resolució per límits

Mesurem l'AV de resolució d'un pacient amb una xarxa quadrada, a una distància de $\{dred\}$ m, fent servir el mètode dels límits, i obtenim les taules de resposta següents (el pas és logarítmic). Amb aquestes dades, calculeu l'AV decimal del pacient amb dos decimals.

Sèrie decreixent

	P1	P2	P3	P4	P5
Període (mm)	9.5	4.0	2.5	1.12	0.7
Resposta (1: uniforme, 2: no uniforme)	2	2	2	2	1

Sèrie creixent

	P1	P2	P3
Període (mm)	0,35	0,75	1,5
Resposta (1: uniforme, 2: no uniforme)	1	1	2

Càlcul de l'AV Vernier per límits

Mesurem pel mètode dels límits l'AV Vernier d'un pacient a una distància de $\{dvernier\}$ m, i els resultats es mostren en les taules adjuntes. Calculeu l'AV decimal del pacient (amb dues xifres decimals).

Sèrie decreixent

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Separació entre barnilles (mm)	0,04	0,042	0,03	0,025	0,015	0,005
Resposta del pacient (dues barnilles o una)	2	2	2	2	2	1

Sèrie creixent

	P1	P2	P3	P4
Separació entre barnilles (mm)	0,002	0,0075	0,0133	0,0189
Resposta del pacient (dues barnilles o una)	1	1	1	2

Càlcul de l'AVE

Volem calcular l'agudesa visual estereoscòpica (AVE) d'un pacient amb el mètode dels estímuls constants, a una distància d'observació de $\{DAVE\}$ cm, en què la distància interpupil·lar del pacient és de $\{dip\}$ mm. L'interval de mesura és $[\{Dm\} \{DM\}]$ mm i els resultats obtinguts es mostren en la taula adjunta (qüestió: veus la barnilla mòbil més lluny que la fixa? Resposta: 1: sí; 0: no; P1: posició més pròxima al pacient; P7: posició més allunyada).

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1

Calculeu el valor de l'AVE (en minuts d'arc) amb dues xifres decimals.

Càlcul de l'AVE pel mètode d'ajustament

Emprant el mètode de l'ajustament, determinem que la mínima separació de les barnilles d'un cert pacient a la distància $\{D\} + \{ED\}$ cm és de $\{d\} + \{Ed\}$ mm. Calculeu el valor de l'AVE del pacient en minuts d'arc (considerem una DIP de $\{DIP\} + \{EDIP\}$ mm). El resultat s'ha d'expressar amb dues xifres decimals.

De segur que les unitats de l'AVE són correctes?

De segur que les distàncies estan en les unitats correctes?

Càlcul de l'error de l'AV en el reconeixement per límits

Amb el mètode dels límits, mesurem l'agudesa visual de reconeixement amb la E de Snellen. En la taula següent mostrem la grandària de les lletres i les respostes d'un pacient amb baixa visió que corresponen a una sèrie creixent i una de decreixent, per a una distància d'observació $\{dbaixa\}$ m. Calculeu l'error de l'AV decimal del pacient tenint en compte que l'error de mesura de la distància d'observació és negligible.

El resultat s'ha d'expressar amb tres xifres decimals.

Sèrie decreixent

	P1	P2	P3	P4	P5
Grandària de la lletra (mm)	13	11	9	7	5
Resposta del pacient (encert = 1, error = 0)	1	1	1	1	0

Sèrie creixent

	P1	P2	P3	P4	P5
Grandària de la lletra (mm)	1	3	5	7	9
Resposta del pacient (encert = 1, error = 0)	0	0	0	0	1

Càlcul de l'error de l'AV en resolució per límits

Mesurem l'AV de resolució d'un pacient, amb una xarxa quadrada, a una distància de $\{dred\}$ m, mitjançant el mètode dels límits. Obtenim les taules de resposta següents (els passos són logarítmics). Calculeu l'error de l'AV amb tres decimals.

Sèrie decreixent

	P1	P2	P3	P4	P5
Període (mm)	9,14	6,24	4,12	0,7	
Resposta (1: uniforme; 2: no uniforme)	2	2	2	2	1

Sèrie creixent

	P1	P2	P3
Període (mm)	0,50	0,91	1,7
Resposta (1: uniforme; 2: no uniforme)	1	1	2

Càlcul de l'error AVE

Amb el mètode de l'ajustament, determinem que la separació mínima entre les barnilles per al nostre pacient, a la distància $\{D\} + \{ED\}$ cm, és de $\{d\} + \{Ed\}$ mm. Calculeu el valor de l'error de l'AVE del pacient, en minuts d'arc (considereu una DIP de $\{DIP\} + \{EDIP\}$ mm). El resultat s'ha de presentar amb dos decimals.

Càlcul de l'error en el mesurament de l'AVE

Emprant el mètode de l'ajustament, determinem que la mínima separació de les barnilles d'un pacient a la distància $\{D\} + \{ED\}$ cm és de $\{d\} + \{Ed\}$ mm. Calculeu el valor de l'error de l'AVE del pacient, en minuts d'arc (considereu una DIP de $\{DIP\} + \{EDIP\}$ mm). El resultat s'ha de presentar amb dos decimals.

Càlcul de l'error de la psicomètrica (còpia)

Per a determinar la luminància d'un test verd que iguala la lluminositat d'un blanc de referència 30 cd/m^2 amb un pacient, fem servir el mètode dels estímuls constants. Després d'ajustar les dades experimentals a una funció del tipus

$$p(Y) = 1 - 2^{-\left(\frac{Y}{a}\right)^b}$$

obtenim els paràmetres següents:

$$a: \{Y_0\}$$

$$b: \{n\}$$

Calculeu l'error, en cd/m^2 , amb el qual determinaríem la luminància d'igualació, definida com el valor per al qual $p(Y)$ és 0,5.

Càlcul d'error. Sensibilitat log

Amb el mètode d'escala mesurem sis vegades el contrast llindar que permet a un pacient detectar una xarxa d'1,5 cpg. I obtenim un contrast mitjà de $\{muc1\}$ amb una desviació estàndard de $\{suc1\}$.

Calculeu l'error de la sensibilitat en unitats logarítmiques.

Nota: feu servir logaritmes en base 10.

El logaritme ha de ser en base 10.

Càlcul de lent negativa

Considerem un pacient de $\{Amet\} D$. Mesurem l'amplitud relativa d'acomodació d'aquest pacient, sense compensació, a una distància d'observació de $\{DO\}$ cm amb lents negatives i positives. Si l'amplitud d'acomodació total és de $\{AA\} D$ i l'amplitud d'acomodació tònica és de $\{AcT\} D$, la potència de lents negatives que tolerarà ha de ser de:

De segur que les magnituds i les unitats són les correctes? /Reviseu els signes de la vergència.

Càlcul de la sensibilitat

Mesurem sis vegades, mitjançant el mètode de l'escala, el contrast llindar que permet a un pacient detectar una xarxa d'1,5 cpg. I obtenim els contrastos següents:

Mesura 1: {uc1}

Mesura 2: {uc2}

Mesura 3: {uc3}

Mesura 4: {uc4}

Mesura 5: {uc5}

Mesura 6: {uc6}

Calculeu la sensibilitat del pacient en unitats logarítmiques.

S'ha de calcular la mitjana dels logaritmes o el logaritme de la mitjana?

Habitualment, s'usen els logaritmes en base 10 o 2, tenint en compte que els contrastos dels tests de sensibilitat al contrast es generen en aquestes bases.

Diàmetre pupil·lar vs. temps (còpia)

Mesurem com canvia el diàmetre pupil·lar d'un pacient en funció del temps transcorregut en la foscor. Hem exposat el pacient a una llum intensa durant uns quants minuts i els resultats es mostren en la taula adjunta.

Log10(t) (s)	-1,1	-0,6	0	0,6	1,1	1,6	2,1	2,6	3,1
D (mm)	3,1	3,2	3,7	4,9	5,8	6,8	7	7,1	7,1

Quin seria el diàmetre pupil·lar del pacient (en mm), després de {temps} minuts en la foscor?

Diòptries prismàtiques en angle mètric

Un pacient que es fixa en un test a $\{dobs\}$ cm, admet un prisma de $\{Dp\}$ diòptries prismàtiques amb la base temporal en cada ull. Calculeu la convergència total a aquesta distància, en angles mètrics, tenint en compte que la distància interpupil·lar del pacient és de $\{dip\}$ mm.

El resultat s'ha d'expressar amb dos decimals.

Això seria el canvi de convergència, no la convergència total.

La unitat de la potència prismàtica no és l'angle mètric.

Heu considerat un prisma o dos?

Diòptries prismàtiques i amplitud de convergència

Un pacient admet, quan mira un test a $\{dobs\}$ cm, $\{Dp\}$ (Dp) en base temporal en cada ull i $\{Dpn\}$ (Dp) en la base nasal, també en cada ull. Si la distància interpupil·lar és $\{dip\}$ mm, calculeu l'amplitud de convergència a aquesta distància, en angles mètrics i amb dos decimals.

Distància-convergència (còpia)

Mesurem la capacitat de convergència d'un pacient a diferents distàncies d'observació. Els resultats es mostren en la taula següent:

Convergència (diòptries prismàtiques)	0,6	1,85	3,35	5,1
Distància (D)	0	1,25	2,50	3,75

Fent una regressió lineal de les dades, quina seria la convergència del pacient, en diòptries prismàtiques, a {*distància*} cm?

Errors en l'agudesesa de detecció

Mesurem sis vegades l'AV de detecció d'un pacient mitjançant el mètode de l'ajustament. I obtenim que la grandària mínima mitjana de l'objecte que pot detectar a una distància d'observació de {*Dist*} m és de {*Vmitjà*} mm, amb una desviació estàndard de {*eVmitjà*} mm. Calculeu l'error amb el qual obtindrem l'AV del pacient. Considereu que l'error de mesura de la distància d'observació és negligible.

El resultat ha de tenir dues xifres decimals.

Errors en l'agudesesa de discriminació

Mesurem sis vegades l'AV de discriminació d'un pacient mitjançant el mètode de l'ajustament. I obtenim que la separació mínima entre la parella de cercles que el pacient pot discriminar a una distància d'observació de {*Dist*} m és de {*Vmitjà*} mm, amb una desviació estàndard de {*eVmitjà*} mm. Calculeu l'error de l'AV del pacient si l'error de la distància d'observació es considera negligible.

El resultat ha de tenir dues xifres decimals.

Grandària i AV de detecció

Tenim un pacient amb una AV de detecció decimal de {*AVde*}. Quin és el radi, en mm, del cercle més petit que podria detectar el pacient a una distància de {*Dobs*} m, suposant que no hi ha errors d'acomodació o refractius?

El resultat s'ha de proporcionar amb dos decimals. No hauríeu de convertir en graus els minuts d'arc? Quines són les unitats de mesura de l'angle?

El resultat hauria d'estar en mm. Diàmetre o radi?

Grandària i AV de discriminació

Tenim un pacient amb una AV de discriminació decimal de $\{AVds\}$. Quina és la separació, en mm, entre els centres dels dos cercles que pot discriminar el pacient a una distància de $\{Dobs\}$ m en absència d'errors d'acomodació o refractius?

El resultat s'ha de proporcionar amb dos decimals.

Grandària i AV de reconeixement

Tenim un pacient amb una AV de reconeixement decimal de $\{AVr\}$. Quin és el gruix, en mm, del traç de la lletra més menuda que podria reconèixer el pacient a una distància de $\{Dobs\}$ m, suposant que no tenim ni errors d'acomodació ni refractius?

El resultat s'ha de proporcionar amb dos decimals.

Grandària i AV Vernier

Tenim un pacient amb una AV Vernier decimal de $\{AVV\}$. A partir de quina separació, en mm, el pacient percebria les dues línies del test d'agudeses Vernier com una única línia contínua, a una distància de $\{Dobs\}$ m, si suposem que no ni ha errors d'acomodació ni refractius?

El resultat s'ha de proporcionar amb dos decimals.

Luminància vs. DAC, DAC (còpia)

Per a generar un test d'agudeses per ordinador, mesurem la luminància en funció del nivell digital, n , del blanc del monitor. Els resultats són els següents:

Nivell digital	1	12	55	99	170	200	250	280
Luminància (cd/m^2)	0,1	0,9	11	16	36	80	190	310

Quin contrast de Weber obtindrem amb una lletra de nivell digital $\{n1\}$ sobre un fons de nivell digital $\{n2\}$?

Luminància vs. DAC, luminància (còpia)

Per a generar un test d'agudeses per ordinador, mesurem la luminància que aconseguim per a diversos nivells digitals, n , del blanc de la pantalla. Els resultats són els següents:

Nivell digital	1	9	48	85	140	175	210	235
Luminància (cd/m ²)	0,1	1,1	14	20	44	94	210	350

Quin nivell hauríem de fer servir com a fons dels nostres optotips si volem una luminància de $\{Ym\}$ cd/m² ?

Mètode dels límits (còpia)

Mesurem la luminància d'un estímul verd necessària per a igualar la lluminositat d'un blanc de 25 cd/m², fent servir el mètode dels límits, amb les restriccions següents:

- Per a les seqüències descendents, D , el valor inicial és 60 cd/m².
- Per a les seqüències ascendents, A , el valor inicial és 5 cd/m².
- En qualsevol cas, el pas és de 5 cd/m².

Una mesura consisteix en dues seqüències descendents i dues d'ascendents que s'alternen ($D1, A1, D2, A2$). A cada seqüència, anotem el pas en el qual la resposta del pacient ha canviat de signe (inversió). A partir de les dades de la taula annexa, determineu el valor de la luminància d'igualació.

Punts d'inversió

Seqüència (D o A)	Pas en el qual es produeix la inversió
$D1$	$\{pas1\}$
$A1$	$\{pas2\}$
$D2$	$\{pas3\}$
$A2$	$\{pas4\}$

Representació de l'horòpter (còpia)

Mesurem l'horòpter d'un pacient, a una determinada distància d'observació, fent servir un dispositiu semblant al de pràctiques (vegeu la figura), en què $\alpha_1 = \alpha$, $\alpha_2 = 2\alpha$ i $\alpha_3 = 3\alpha$. El pacient posa la barnilla $(-1)^{\text{valor}} \cdot \text{numvar}$ a d_{hor} cm del punt de convergència de les guies. Volem representar la posició de la barnilla en un diagrama de coordenades cartesianes. Quin seria el valor de la coordenada y ?

Ametropia correcta

Mesurem les línies de Donders d'un pacient emmetrop, d'un pacient miop i d'un d'hipermetrop. L'ametropia dels dos pacients ametrops és de 3,00 D en valor absolut. Tots els pacients tenen la mateixa edat. Indiqueu en la figura quina línia correspon a cada pacient.

Comparació de tipus d'agudesa

Empleneu la figura següent indicant a quin tipus de mesura d'agudesa visual (detecció, reconeixement i Vernier) i a quin contrast (alt o baix) corresponen els valors representats.

Desenfocament (còpia)

Indiqueu quin desenfocament correspon a cada corba de la figura.

El·lipse i color de fons

Situeu l'el·lipse de discriminació adequada (en grandària i orientació) per a cada punt representat al diagrama cromàtic.

Errors de psicomètrica

Un equip de clínics ha mesurat, amb el mètode d'estímuls constants, l'AVE d'un conjunt de pacients. Tots han rebut les mateixes instruccions (cal determinar l'interval de treball mínim $-IT-$, escollir set estímuls equidistants, presentar 20 vegades cada estímulo, a l'atzar, i preguntar a l'observador si veu més lluny la barnilla mòbil). Una vegada analitzats els resultats, indiqueu quina mena d'errors de procediment s'han comès.

Notació. IT: interval de treball

Li: límit inferior de l'IT

Ls: límit superior de l'IT

En el cas de Li i Ls, els adjectius *gran* i *xicotet* fan referència al mòdul.

Si hi ha més d'una afirmació correcta, cal escollir la que descriu la situació amb més detall.

Etiquetes AA vs. edat (còpia)

Després de mesurar l'amplitud d'acomodació segons l'edat d'una mostra de pacients, obtenim el gràfic de la figura. Completeu-lo portant les etiquetes adequades a les caselles buides.

Línies de confusió en el diagrama cromàtic

Indiqueu dins de quina línia de les dibuixades s'haurien d'escollir els colors per a detectar els diversos defectes de visió del color.

Lluminositat a Y constant (còpia)

Després de determinar amb un mètode psicofísic adequat la luminància d'un estímulo roig, un de verd i un de blau, de la mateixa puresa colorimètrica que iguala la lluminositat d'un blanc de referència, de 40 cd/m^2 , podem predir quina lluminositat percebríem si presentàrem aquests tres estímuls a igual luminància.

Trieu l'afirmació correcta de la llista i porteu-la damunt del gràfic corresponent.

Mètode per a mesurar la DIP (còpia)

Assenyala quina o quines d'aquestes opcions per a mesurar la distància interpupil·lar faries servir en la pràctica habitual (suposant pupil·les semblants en grandària i forma).

Simulació de defectes

La figura representa com veu un test d'agudeses una persona amb el sistema visual normal, del qual mostrem també la funció de sensibilitat al contrast. Volem mostrar a aquesta persona com percebria el mateix test un conjunt de pacients amb diverses alteracions visuals. Indica quina CSF correspondria a cadascuna de les percepcions simulades en la figura.

Simulació i dicròmates

Hem dissenyat la làmina de la figura per a detectar discromatòpsies. També hem simulat com la veurien els tres tipus de dicròmates, però hem oblidat anotar de quin dicròmata es tractava cadascuna de les simulacions. Amb aquesta informació, deduïu quin paper es volia que tinguera cada estímul de la làmina.

Les simulacions són les següents:

Simulació i dicròmates 1

Hem dissenyat una làmina per a detectar una discromatòpsia. Indica quina imatge representa la percepció d'un protan, d'un deuteran i d'un tritan.

Simulació i dicròmates 2

Dissenyem una làmina per a detectar una discromatòpsia. Identifiqueu a quin dicròmat correspon la percepció simulada sota la làmina.

Simulació de tests

Hem elaborat una làmina amb cinc estímuls per a detectar defectes de visió del color. S'hi inclouen també làmines que simulen la percepció dels tres tipus de dicròmates.

Identifiqueu el defecte que correspon a cadascuna de les simulacions i indiqueu quin paper té cada estímulo de la làmina.

Els codis que s'hi han fet servir són:

DP: detecció de defecte protan

DD: detecció de defecte deuteran

DT: detecció de defecte tritan

FP: detecció de falsos positius

FN: detecció de falsos negatius

AV decimal i logMAR 1 (còpia)

Es mesura l'agudesa visual decimal (AV) d'un grup de pacients. Els resultats són els següents:

AV: 0,97, 1,05, 0,79, 0,76, 1,14, 1,21, 1,01, 0,98, 1,09, 1,2, 0,86, 0,98, 1,02

Calculeu la mitjana i la desviació estàndard de l'AV del grup, en decimal i logMAR, amb l'error corresponent (dues xifres significatives per a l'error).

AV decimal i logMAR 2 (còpia)

Es mesura l'agudesa visual decimal (AV) d'un grup de pacients. Els resultats són els següents:

AV: 0,72, 0,69, 0,8, 0,84, 0,79, 0,78, 0,74, 0,77

Calculeu la mitjana i la desviació estàndard de l'AV del grup, en decimal i logMAR, amb l'error corresponent (amb una xifra significativa).

AV decimal i logMAR 2 (còpia)

Es mesura l'agudesesa visual decimal (AV) d'un grup de pacients. Els resultats són els següents:

AV: 0,72, 0,69, 0,82, 0,80, 0,76, 0,78, 0,72, 0,77

Calculeu la mitjana i la desviació estàndard de l'AV del grup, en decimal i logMAR, amb l'error corresponent (amb una xifra significativa).

Càlcul de l'AV des de u 1 (còpia)

Per a estimar l'agudesesa visual (AV) d'un observador, es mesura unes quantes vegades l'angle mínim (u) que subtendeix el mínim detall que l'observador és capaç de veure a una distància d'observació de dos metres. Els resultats són els següents:

u (rad)	0,00020	0,00022	0,00019	0,00017	0,00026	0,00012	0,00028
-----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Calculeu l'AV decimal del pacient i l'error corresponent.

8

Comparació de psicomètriques (còpia)

Dos pacients, A i B, igualen la lluminositat d'una referència blanca, de 40 cd/m² i d'un estímul verd, emprant el mètode dels estímuls constants. Després d'ajustar-ne els resultats a una sigmoide, d'equació

$$p(Y) = 1 - 2^{-\left(\frac{Y}{a}\right)^b}$$

obtenim els paràmetres següents, amb els intervals de confiança respectius:

Pacient A: $a = 25,81$ (24,25, 26,38)

$b = 2,89$ (2,354, 3,247)

Pacient B: $a = 25,39$ (24,61, 25,75)

$b = 7,346$ (5,748, 8,739)

Si analitzem aquests resultats, arribarem a la conclusió que els dos pacients {1: MULTICHOICE: ~difereixen significativament#En el valor de quin paràmetre bases la resposta? ~%100%no difereixen significativament} en la luminància del verd que iguala la lluminositat del blanc, perquè els valors de {1: MULTICHOICE: ~%100% $a \sim b$ #A quina probabilitat va associat el valor d'igualació? Quin paràmetre determina aquest valor?} {1: MULTICHOICE: ~%100%no difereixen significativament ~difereixen significativament#Quin paràmetre controla el valor d'igualació?}. Pel que fa a la variabilitat de les respostes, {1: MULTICHOICE: ~%100%la del pacient A és més alta, perquè té menys b , ~la del pacient B és més alta, perquè té més b ,#De quin paràmetre depèn la variabilitat o error de la mesura? ~els dos pacients tenen igual variabilitat, perquè tenen igual a #De quin paràmetre depèn la variabilitat de la mesura?}.

Construcció del test protan pas a pas 1

Volem dissenyar una làmina per a detectar defectes protan, formada per un estímul rodejat d'un fons. Les coordenades cromàtiques del fons són [0,31 0,58]. L'estímul es construeix inicialment com una barreja del fons i el centre de confusió, ambdós amb una luminància de 10 cd/m², amb la qual cosa els valors triestímul del fons són {1: NUMERICAL: ~%100%5,3:0,1}, {1: NUMERICAL: ~%100%10:0,1}, {1: NUMERICAL: ~%100%2,1:0,1} i els de l'estímul són {1: NUMERICAL: ~%100%34,7:0,1}, {1: NUMERICAL: ~%100%20:0,1}, {1: NUMERICAL: ~%100%2,1:0,1}, i el resultat s'aproxima amb un decimal.

En aquestes condicions, un protanop estàndard veuria l'estímul {1: MULTICHOICE: ~igual de lluminós ~%100% més fosc ~més lluminós} que el fons. Perquè tota l'escena tinga la mateixa lluminositat, sense modificació del fons, cal {1: MULTICHOICE: ~%100%augmentar ~reduir ~deixar igual} la luminància de l'estímul, i així les coordenades cromàtiques i la luminància de l'estímul seran finalment {1: NUMERICAL: ~%100%0,61:0,01}, {1: NUMERICAL: ~%100%0,35:0,01}, {1: NUMERICAL: ~%100%23,50:0,01}, si aproximem el resultat amb dos decimals.

CSF (còpia)

La sensibilitat a un estímul en decibels (dB) es calcula mitjançant l'expressió següent:

$$S \text{ (dB)} = \log_{10}(1/u)$$

en què u fa referència al contrast llindar. Es mesuren els contrastos llindars per a un observador i els resultats són els següents:

u : 0,018, 0,019, 0,021, 0,024, 0,028, 0,030

Per a aquests contrastos llindars, la sensibilitat (en dB) que té aquest observador és (amb una xifra significativa per a l'error):

{1: MULTICHOICE: ~%100%1,61~1,62#Quina és la variable experimental, el contrast o la sensibilitat?~2#Quants decimals té l'error?~3.71#Quin logaritme heu emprat?~161} ± {1: MULTICHOICE: ~%100%0,09~0,1~2#Quants decimals té l'error?~0,0865#Heu emprat propagació d'errors?~0,0872#Quants decimals té l'error?}

FM100h (còpia)

L'FM és un test d'ordenació de color per a detectar anomalies cromàtiques. Per a saber si un observador és normal o no, es calcula la suma dels errors que fa en cada peça. Aquest paràmetre en anglès es denomina *total error score* (TES).

Mesurem el TES per a un conjunt de pacients entre 50 i 70 anys. Els resultats són els següents:

Edat (anys)	62	65	62	69	70	67	65	62	53	50
TES	132	142	96	134	150	126	210	97	92	57

Quina és la mitjana i la dispersió d'aquestes dades?

Edat: {1: NUMERICAL: ~%100%62:0} ± {1: NUMERICAL: ~%100%2:0}

TES:

{1: MULTICHOICE: ~123~%100%124~123,6~123,6000} ± {1: MULTICHOICE: ~%100%42~41~41,6~41,6178}

Lectura gràfica 1

Obteniu de la figura adjunta els valors de l'amplitud relativa d'acomodació (ARA) i convergència (ARC) a una distància d'observació de 25 cm. (Línia negra: línia de demanda; línia discontinua blava: línia de Percival; línia taronja contínua: interval de visió nítida i haplòpica).

ARA: {1:NUMERICAL:~%100%8:0,01} D

ARC: {1:NUMERICAL:~%100%5:0,01} a. m.

MOBS 2 (còpia)

Mesurem la luminància d'un estímul blau que iguala la lluminositat d'un estímul blanc de 30 cd/m² mitjançant el mètode de cerca binària (MOBS). La seqüència d'estímuls que fins ara hem presentat al nostre observador es mostra en la taula següent. En cadascuna de les presentacions, preguntem a l'observador si veu el test més lluminós que la referència, i registrem la resposta com un 1 (sí) o un 0 (no). Completeu els valors que falten a la taula.

MOBS			
Límit inferior (cd/m ²)	Límit superior (cd/m ²)	Valor de prova (cd/m ²)	Resposta
0	50	{1:NUMERICAL:~%100%20:0}	1
{1:NUMERICAL:~%100%0:0}	20:0}	{1:NUMERICAL:~%100%10:0}	1
{1:NUMERICAL:~%100%0:0}	10:0}	{1:NUMERICAL:~%100%5:0}	0
{1:NUMERICAL:~%100%5:0}	10:0}	{1:NUMERICAL:~%100%7.5:0,1}	1
{1:NUMERICAL:~%100%5:0}	{1:NUMERICAL:~%100%7.5:0,1}	{1:NUMERICAL:~%100%6.25:0,1}	0

MOBS complet (còpia)

Mesurem la luminància d'un estímul roig que iguala la lluminositat d'un estímul blanc de 30 cd/m² mitjançant el mètode de cerca binària (MOBS). La seqüència d'estímuls que fins ara hem presentat al nostre observador es mostra en la taula següent. En cadascuna de les presentacions, preguntem a l'observador si veu el test més lluminós que la referència i registrem la resposta com un 1 (sí) o un 0 (no). El procés s'atura quan l'amplària de l'interval és inferior a l'1% de l'amplària de l'interval inicial. Completeu els valors que falten en la taula i determineu el valor del llindar del pacient i l'error corresponent.

MOBS			
Límit inferior (cd/m ²)	Límit superior (cd/m ²)	Valor de prova (cd/m ²)	Resposta
0	62	{1:NUMERICAL:~%100%30:0}	1
{1:NUMERICAL:~%100%0:0}	{1:NUMERICAL:~%100%30:0}	{1:NUMERICAL:~%100%15:0}	1
{1:NUMERICAL:~%100%0:0}	{1:NUMERICAL:~%100%15:0}	{1:NUMERICAL:~%100%7.5:0}	0
{1:NUMERICAL:~%100%7,5:0}	{1:NUMERICAL:~%100%15:0}	{1:NUMERICAL:~%100%1,25:0,1}	0
{1:NUMERICAL:~%100%11,25:0,1}	{1:NUMERICAL:~%100%15:0,1}	{1:NUMERICAL:~%100%3,125:0,1}	1
{1:NUMERICAL:~%100%11,25:0,1}	{1:NUMERICAL:~%100%13,125:0,1}	{1:NUMERICAL:~%100%2,1875:0,1}	0

Llindar: {1:NUMERICAL:~%100%12,6563:0,1}

Error: {1:NUMERICAL:~%100%0,4688:0,1}

Valors arredonits, Llindar ± Error

{1:NUMERICAL:~%100%12,7:0}±{1:NUMERICAL:~%100%0,5:0}

MOBS (còpia)

Mesurem la luminància d'un estímul que iguala la lluminositat d'un estímul blanc de 30 cd/m² mitjançant el mètode de cerca binària (MOBS). La seqüència d'estímuls que fins ara hem presentat al nostre observador es mostra en la taula següent. En cadascuna de les presentacions, preguntem a l'observador si veu la referència més lluminosa que el test i registrem la seua resposta com un 1 (sí) o un 0 (no). Completeu els valors que falten en la taula.

MOBS			
Límit inferior (cd/m ²)	Límit superior (cd/m ²)	Valor de prova (cd/m ²)	Resposta
0	80	{1:NUMERICAL:~%100%50:0}	1
{1:NUMERICAL:~%100%0:0}	{1:NUMERICAL:~%100%50:0}	{1:NUMERICAL:~%100%25:0}	0
{1:NUMERICAL:~%100%25:0}	{1:NUMERICAL:~%100%50:0}	{1:NUMERICAL:~%100%37,5:0}	1
{1:NUMERICAL:~%100%25:0}	{1:NUMERICAL:~%100%37,5:0}	{1:NUMERICAL:~%100%31,25:0,1}	1

Queratometria (còpia)

Es mesura la queratometria d'un observador amb un dispositiu en què l'error experimental és de $\pm 0,25$ D. Els resultats són els següents:

K_1 (D)	42,25	42,00	41,75	41,50	42,00
K_2 (D)	41,25	41,00	40,75	41,00	40,25

Si l'astigmatisme corneal d'aquest observador es calcula com a $K_1 - K_2$, l'astigmatisme mitjà del nostre observador ha de ser {1:MULTICHOICE:~1.05#Quantes xifres té l'error?~%100%1,1~1,0500#Quantes xifres té l'error?~1#Quantes xifres té l'error?} \pm {1:MULTICHOICE:~0,25#Heu emprat propagació d'errors?~0,4#Quin és l'error de cada mesura, el de dispersió o l'instrumental?~04743#Quantes xifres significatives cal que tinga l'error?~%100%0,5~0,4472#Heu emprat propagació d'errors?~0,09#Heu calculat bé la fórmula de propagació d'errors?}