
Color subjectiu - Disc de Benham

Autor:

Data de publicació: 03-01-2022

COLOR SUBJECTIU

Definicions

Diccionari no abreujat revisat de Webster

Color subjectiu d'un color fals o espuri vist en alguns casos, a causa de la persistència de la impressió lluminosa sobre la retina, i un canvi gradual del seu caràcter, ja que on una roda perfectament blanca, i amb una circumferència se subdivideix regularment, es fa girar ràpidament sobre un objecte fosc, les dents de la roda apareixen a l'ull de diferents tons de color que varien amb la rapidesa de rotació. Vegeu Colors accidentals, a Accidental.

Comentaris

"Benham's top" és un exemple clàssic de colors subjectius. A causa de la interacció de l'espai i el temps, Campenhausen els va anomenar "colors parpelleig induïts per patrons". Tot i que ningú sap amb certesa per què apareixen els colors, la inhibició lateral i les diferents taxes d'estimulació de les cèl·lules ganglionars retinals específiques del color estan clarament involucrades. Codifiquen el patró de llum en l'espai i el temps en patrons de trets nerviosos en l'espai i el temps.

Fechner (1838) va ser el primer a descriure aquest fenomen. El 1894, el fabricant de joguines Charles E. Benham va descobrir que un disc giratori amb un patró particular de marques en blanc i negre (més intricat que el de Fechner) podia fer que la gent veiés colors. Va anomenar el seu disc "Artificial Spectrum Top" i el va vendre a través dels senyors Newton and Co. D'aquí deriva el nom de "Benham's Top".

Fa poc vaig descobrir la peça de Richard L. Gregory a l'Oxford Companion to the Mind (1987): "Encara que generalment es diu 'La part superior de Benham', després de C. E. Benham (1894), l'efecte bàsic es remunta a un monjo francès, Benedict Prévost, que, el 1826, va observar colors –com una llum celestial als dits– quan va agitar les mans als claustres. En constatar que això també passava amb el cartró blanc, es va adonar que té un origen fisiològic, a l'ull, i ho va atribuir a diferents taxes d'acció de mecanismes de color específics de la retina. Tenia essencialment raó. És notable que el descobriment de Prévost va ser oblidat, i l'efecte va ser redescobert no menys de dotze vegades: per Gustav Fechner el 1838 i després per altres. John Smith, el 1859, va pensar que els efectes eren "objectius" canviant la llum en si, i així (incorrectament) va desafiar el relat de Newton sobre la llum i el color. El tercer redescobriments va ser fet per Sir David Brewster el 1861. (La història es dona íntegrament a Cohen i Gordon 1949.) Hermann von Helmholtz va dur a terme observacions sistemàtiques, assenyalant que un sector giratori blanc és vermell a la vora davantera i blau a la vora posterior, i en llum tènue el vermell es torna groc i el blau violeta. A una llum molt brillant el vermell es torna més rosat i el blau verdós. ... Aquests colors subjectius s'han mostrat amb èxit a la televisió en blanc i negre, però són una mica massa febles per a usos comercials. Es deuen a diferents constants de temps dels sistemes receptors de color de l'ull, però són bastant variables per a mesures precises. Els efectes són interessants però no especialment útils".

Fonts

Adamczak W (1981) Les cèl·lules d'amacrina com un important lloc de processament de colors parpelleig induïts per patrons. Visió Res 21:1639–1642

Benham CE (1895) La part superior de l'espectre artificial. Natura 2:321

Benham CE (1894) La part superior de l'espectre artificial. Natura 51:113-114

Benham CE (1894) La part superior de l'espectre artificial. Natura 51:200

"Un "Artificial Spectrum Top", ideat per Mr.C.E. Benham, i venut pels senyors Newton and Co., proporciona un fenomen interessant als estudiants d'òptica de fisiologia. La part superior consisteix en un disc, la meitat del qual és negre, mentre que l'altra meitat té dotze arcs de cercles concèntrics dibuixats sobre ell. Cada arc subtendeix un angle de quaranta-cinc graus. En el primer quadrant hi ha tres arcs concèntrics, en els tres següents més, i així successivament; l'única diferència és que els arcs són parts de circumferències de les quals els radis augmenten en progressió aritmètica. Cada quadrant conté així un grup d'arcs que difereixen en longitud dels dels altres quadrants. El punt curiós és que quan aquest disc gira, es produeix la impressió de cercles concèntrics de diferents colors sobre la retina. Si la direcció de rotació s'inverteix, l'ordre d'aquests tints també s'inverteix. La causa d'aquestes aparences no sembla haver estat resolta exactament". [font]

Aquesta és la meva il·lusió visual preferida. Podeu passar hores jugant amb aquesta il·lusió i fins i tot podeu fer els vostres propis filadors únics també.

El 1894, el fabricant de joguines Mr.C.E. Benham va descobrir que un disc giratori amb un patró particular de marques en blanc i negre podria fer que la gent veiés colors. Benham va anomenar el seu disc un "Artificial Spectrum Top" i el va vendre a través de Messrs. Newton and Co. Benham's Top (o Benham's Disk) ha desconcertat els científics durant més de 100 anys.

A continuació s'explica com fer el seu propi Benham Top:

1. Fes el filador

Mètode #1

Obteniu un disc compacte antic (CD) i un cèntim.

Agafa un cèntim amb tenalles.

Escalfeu el cèntim (utilitzo un cremador Bunsen). Atenció: el penic s'ha de posar molt calent. Es requereix supervisió d'adults.

Inseriu el cèntim a mig camí al centre del CD de manera que el cèntim sigui perpendicular al CD. El penic calent fondrà dues ranures a cada costat del forat central del CD. Quan el cèntim es refredi, s'enganxarà al mig del CD. (Vegeu la imatge de sota.)

Torçar el cèntim per girar el filador.

Mètode #2

Aconsegueix la part superior d'un recipient de plàstic, rodó (els envasos de margarina funcionen bé) i un escuradents. Feu un forat molt petit al mig de la part superior de plàstic. És possible que hagi d'utilitzar un clau metàl·lic. El forat ha

de ser més petit que l'amplada de l'escuradents.

Trencar o tallar l'escuradents per la meitat. Inserir l'extrem punxegut de l'escuradents a través del forat central de la part superior del plàstic. L'escuradents s'ha d'enganxar al forat. (Vegeu la imatge de sota)

Torçar l'escuradents per girar la filadora.

Mètode #3

Obtenir una mica de cartró i un escuradents de dents.

Dibuixa un cercle (amb un diàmetre d'almenys 4 polzades) sobre el cartró.

Talleu el cercle amb cura. És important que el cercle sigui el més rodó possible.

Feu un forat al centre del cercle amb l'escuradents.

Introduïu l'escuradents al forat. L'escuradents ha de sobresorir al voltant de mitja polzada. Trencar o tallar l'escuradents per la meitat.

Torçar l'escuradents per girar la filadora.

2. Obtenir gràfics de disc de Benham: Descarregueu i imprimeu els discs.

Discs petits

[Disc #1](#) | [Disc #2](#) | [Disc #3](#) | [Disc #4](#) | [Disc](#)

[en blanc TOTS ELSDISCS d'UNA PÀGINA \(fitxer PDF\)](#)

Discos grans

[Disc #1](#) | [Disc #2](#) | [Disc #3](#) | [Disc #4](#) | [Disc en blanc](#)

3. Afegeix un disc a un spinner

Si utilitzeu el filador de CD:

Retalla acuradament cada disc.

Talla una petita ranura al centre del disc.

Col·loqueu el disc al filador posant la ranura sobre el cèntim al filador. El disc s'ha de col·lar a la part superior del CD.

GIRA EL FILADOR! Proveu altres discos.

Si utilitzeu la filadora superior de plàstic o filadora de cartró

Retalla acuradament cada disc.

Feu un petit forat al centre del disc.

Col·lisió de l'escuradents a través del disc.

Col·loca l'escuradents (amb el disc) a través de la part superior de plàstic o filadora de cartró. El disc s'ha de col·lar a la part superior de la filadora. Heu d'utilitzar una mica de cola d'un pal de cola per mantenir-la al seu lloc.

GIRA EL FILADOR! Proveu altres discos.

Els colors es veuen millor a velocitats lentes (entre 3-5 rotacions / segon). Prova diferents velocitats!
És important que el filador pugui girar a velocitats lentes. Per tant, assegureu-vos que el filador estigui centrat correctament. Assegureu-vos de col·locar el penic o l'escuradents al centre de la filadora.
Experiment!

Canviar les condicions d'il·luminació. Provar-ho a l'exterior a la llum del sol; provar-lo sota diferents tipus de llum (incandescent, fluorescent, etc.)
Canvia el patró. Feu-vos el vostre propi patró utilitzant el disc en blanc. Utilitzeu un marcador negre per dibuixar un patró o una sèrie d'arcs al costat blanc del disc.
Canvia el color del disc. Què passa si utilitzes un disc blau?
Girem el filador en el sentit de les agulles del rellotge i en sentit antihorari.

Proveu aquestes imatges semblants a Benham sense filador. Feu clic en una de les imatges següents per obrir una nova finestra del navegador amb la imatge. Mantén el dit a un centímetre de la imatge de la pantalla. Mou el dit d'esquerra a dreta. Centra't en el dit a mesura que es mou. Encara hauríeu de poder veure la imatge de fons. Els colors de les línies horitzontals han de canviar de color. No moguis el dit massa ràpid! Prova l'experiment quan moguis el dit de dreta a esquerra.

Què està passant? Què causa els colors?

La retina de l'ull es compon de dos tipus de receptors sensibles a la llum: els cons i les varetes. Els cons són importants per a la visió del color i per veure en llum brillant. Hi ha tres tipus de cons, cadascun dels quals és més sensible a una longitud d'ona particular de la llum. Les varetes són importants per veure amb poca llum.

És possible que els colors que es veuen en els discs de Benham girant siguin el resultat de canvis que es produeixen a la retina i altres parts del sistema visual. Per exemple, els discos giratoris poden activar les zones veïnes de la retina de manera diferent. En altres paraules, les zones en blanc i negre del disc estimulen diferents parts de la retina. Aquesta resposta alterna pot causar algun tipus d'interacció dins del sistema nerviós que genera colors.

Una altra teoria és que diferents tipus de cons triguen diferents vegades a respondre i que romanen activats durant diferents quantitats de temps. Per tant, quan gireu el disc, el color blanc activa els tres tipus de cons, però després el negre els desactiva. La seqüència d'activació/desactivació provoca un desequilibri perquè els diferents tipus de cons triguen diferents temps a respondre i romandre durant diferents moments. Aquest desequilibri en la informació que va al cervell es tradueix en colors.

Cap d'aquestes teories explica completament els colors del disc de Benham i la raó de la il·lusió segueix sense

resoldre's.

?

Ho sabies?

El text complet de l'anunci del "Artificial Spectrum Top" a Nature,51:113-114, 1894:

Un "Artificial Spectrum Top", ideat per Mr.C.E. Benham, i venut pels senyors Newton and Co., proporciona un fenomen interessant als estudiants d'òptica de fisiologia. La part superior consisteix en un disc, la meitat del qual és negre, mentre que l'altra meitat té dotze arcs de cercles concèntrics dibuixats sobre ell. Cada arc subtendeix un angle de quaranta-cinc graus. En el primer quadrant hi ha tres arcs concèntrics, en els tres següents més, i així successivament; l'única diferència és que els arcs són parts de circumferències de les quals els radis augmenten en progressió aritmètica. Cada quadrant conté així un grup d'arcs que difereixen en longitud dels dels altres quadrants. El punt curiós és que quan aquest disc gira, es produeix la impressió de cercles concèntrics de diferents colors sobre la retina. Si la direcció de rotació s'inverteix, l'ordre d'aquests tints també s'inverteix. La causa d'aquestes aparences no sembla haver estat resolta exactament.

Ho sabies?

Molts anys abans del "descobriment" de Benham, Gustav Fechner i Hermann von Helmholtz van experimentar amb discos en blanc i negre. Tots dos eren conscients que girar aquests discos produïa la percepció dels colors.

Els colors que veïeu quan gireu els discs de Benham s'han anomenat "colors subjectius", "colors Fechner-Benham", "colors Prevost-Fechner-Benham", "colors polifà" i "colors parpelleig induïts per patrons" (PIFC).

Natura,51:113-114, 1894.

von Campenhausen, C. i Schramme, J., 100 anys del cim de Benham en ciència del color, Perception,24:695-717, 1995.

Els colors top i fechner de Benham - Fons

Una teoria del Benham Top basada en les interaccions centre-envoltant en la via parvocel·lular - Neural New., 17:773-786, 2004.

Correlacions neuronals i connectivitat efectiva de colors subjectius durant la il·lusió superior de Benham: un estudi funcional de ressonància magnètica - Escorça Cerebral, 21:124-133, 2011.

Ús

En literatura:

El color de la pintura original té una magnificència ombrívola que està d'acord amb la serietat del subjecte.

"Sir Joshua Reynolds" d'Estelle M. Hurl

Hem vist, doncs, que cada tema s'ha de prendre primer en les seves línies terminals, després en la seva llum i ombra, després en el seu color.

"Conferència sobre paisatge" de John Ruskin

Sobre aquest tema del que s'anomena a l'estranger el prejudici del color, el Nord ha estat censurat, fins i tot per molts dels nostres millors amics.

"The Continental Monthly, Vol. 2 nº 5, novembre de 1862" per diversos

No tots eren subjectes nus i de colors molt acolorits, com ell havia estat portat a esperar.

"El corazón de la áliga" de Hamlin Garland

El color, i els seus efectes minucis, semblen degradar el tema.

"Aurelian" de William Ware

Està sotmès a moltes petites molèsties i injustícies i de vegades una profunda humiliació només pel seu color.

"Obres mestres de l'eloqüència negra" de diversos

En sotmetre el cotó, la seda, la llana i els béns pitjors a la inspecció, es troba que el color té un to o fosa diferent en cada teixit.

"Tèxtils" de William H. Dooley

Era de mida molt gran; de color brillant, i de tema agradable.

"En el camino vell vol. 1 (de 2)" de John Ruskin

El tema és la coloració.

"El cuc lluent i altres escarabats" de Jean Henri Fabre

En recórrer a la condició de les nostres pròpies persones de color lliure, que van rebutjar les llars a Libèria, ens acostem a un tema més important.

En notícies:

La seva obra, que incorpora l'abstracció, és coneguda pels seus colors vibrants i temes que van des de les flors fins a escenes enginyoses de velers en la distància.

timesrecordnews.com

El Flyer on the Wall d'aquesta setmana utilitza un color selectiu i un contrast subjectiu per fer publicitat d'un espectacle de Halloween amb Mark Mallman, Shoulder Voices i Mrdrbrd.

alibi.com

El meu cos de treball fins a aquest punt ha estat format per l'art creat per l'ús de mitjans molt tòxics - tots altament estables i amb un color brillant durador - però que van en contra del meu tema i estil de vida personal.

mdjonline.com

Els llibres per pintar podrien ser un canvi benvingut per als nens que han estat dibuixant gratacels des de setembre, especialment ara que els últims llibres s'han allunyat de temes per pintar com de costum com Barbie, Pokémon i Winnie the Pooh.

nytimes.com

I les seves opcions de colors, textura, construcció i temes emergeixen directament del seu cor.

dollsmagazine.com

Quan instal·leu un tema, el fons de pantalla de l'escriptori, l'estalvi de pantalla, les icones del sistema, els punters del ratolí, els colors, els tipus de lletra i fins i tot els sons del sistema canvien per reflectir el tema.

pcmag.com

Els additius de color utilitzats en combinació per aconseguir efectes variables, com els que es troben en els productes perlescents, estan subjectes a les mateixes regulacions que tots els altres additius de color.

cosmeticsandtoiletries.com

Les demostracions es van dur a terme utilitzant plaques d'impressió de 4.000 ppp sobre subjectes d'impressió de sis colors, inclòs un color metàl·lic.

labelandnarrowweb.com

Repetidament subjectes a l'ocupació estrangera, la majoria dels okinawans, notablement, no cantin el blues, però han mantingut una visió assolellada de la vida, una actitud que acoloreix la seva música.

wfdd.org

L'energia d'aquesta banda de Chicago recorda Talking Heads i la televisió a la ràdio, alleugerint qualsevol tema fosc amb ràfegues de color esgarriades.

spin.com

Entre els paisatges realistes dels seus contemporanis, les pintures de Nancy Whitman destaquen pels seus colors brillants i temes lúdics.

venturacountystar.com

Històries relacionades per a l'artista utilitza colors brillants, temes lúdics.

venturacountystar.com

Més tard, es va unir a la rica qualitat del color i al vincle únic entre subjecte i artista que els Polaroids animen.

baltimoremagazine.net

Sobre el tema de la raça al Laboratori de Dates de la revista Washington Post, un antic Date Labber sospesa amb una mica d'informació sobre algunes enginyeries entre bastidors sobre el tema del color de la pell (he editat els comentaris lleugerament per a la claredat).

washingtoncitypaper.com

Seguiu una sola carretera des de la costa fins als colorits hinterlands Temes d'imatge: Long Pond from Blueberry Hill
Ubicació: Ruta 27 Belgrad.

downeast.com

En ciència:

Els teoremes de límit centrals i funcionals de W^n han estat objecte de diversos articles en la literatura[2,3,7] especialment per a models de dos colors i també alguns models multicolor.

Teorema del límit central funcional per a una classe de models d'urnes

Per tant, podem anomenar (X, N) un passeig aleatori en un graf dirigit subjecte a una coloració de carretera.

Realització de la barreja d'estats finits de la cadena de Markov com un passeig aleatori subjecte a una coloració de carretera de sincronització

El nostre passeig γ -aleatori també es pot anomenar un passeig aleatori en un graf dirigit finit subjecte a una coloració de carretera.

Passeig aleatori en un graf dirigit finit subjecte a una sincronització de la carretera per pintar

Es van presentar treballs sobre diferents temes, des de l'espectroscòpia, incloent pentaquarks i l'estructura d'hadrons, fins a nous efectes físics (teories de camp no commutatiu, supersimetria i dimensions addicionals) i el problema de la confinació del color, tant en models ordinaris de Yang-Mills com en yang-mills supersimètrics.

QCD, hadrons i més enllà

La nomenclatura és colorida, però la naturalesa de les regions centrals segueix sent un tema de confusió.

Universos insulars

Paraules relacionades

Diccionari invers (*)
Colors accidentals, projecció