

# Illuminacion 3D

Paizs Péter | A színek eredete

**FEKETE** | Az elefántcsont-fekete, természetes eredetű, égetéssel keletkező pigment. Szén atomokból felépülő vegyület. A vasoxid-fekete, mesterséges pigment, vas és oxigénatomot tartalmazó magnetitből készítik. Reflexiójuk, fényvisszaverő képességük igen csekély, azaz fényelnyelésük, abszorpciójuk nagyon magas. Pigmentjeik, vegyületeiket felépítő atomjaik alig bocsátanak ki fotonokat, vagyis, fénynek nevezett energiacsomagokat, nincs optikailag érzékelhető fényingerkibocsátásuk; nincs mit látnunk. Nincs az, amit láthatnánk, vagy az van, amit nem láthatunk? A szén és az oxigén a héliumfúzió eredményeként a fősorozatot elhagyó vörös óriásokban keletkezik, nagyon forró magjukban ez az atomépülés a vasig tarthat. A vas a vég. | Vakító sötétség.

**FEHÉR** | Wilhelm Ostwald szerint, a 97% fehér tartalmú titánfehér, a ráeső fényt leginkább visszaverő fehér pigment, a legfehérebb fehér. Titánércből készült ugyancsak mesterséges pigment, titán atomot tartalmazó vegyület. Mint elemet, a Földön 1789-ben találták meg. Az angliai Cornwallban, addig ismeretlen, fekete mágneses homokra, limonit ércre leltek, mely felerészben fehér fémoxidot tartalmazott. A természetben a titán-dioxid, mint ásvány, több formában (rutil, anatáz) is létező anyag. Olvadás és forráspontja olyan magas, kémiai kötése olyan erős, hogy Napunk fotoszférájában – szinte kivételesen – elviseli a magas hőmérsékletet, ottlétét erőteljes abszorpciós vonalak jelzik az azt tartalmazó csillagok – Csillagunk – sávszínűképében. | Extrém túlélő.

**DISZPERZIÓ** | Platón szerint, a szín az őselemek és ősformák kifejezője. A fehér a minden, a mindenség színe. Arisztotelesz a szín keletkezésével kapcsolatban úgy fogalmaz, hogy ahol a sötétség a fényvel találkozik ott keletkeznek a való világ színei. Auguste Comte – állításával, miszerint az ember sosem ismerheti meg a csillagok összetételét, vagyis hogy „semmit sem tudhatunk meg anyagi felépítésükről” – tévedett. Téves gondolatát az elkövetkező évek természettudományos eredményei, melyek a csillagok, köztük a Nap természetét vizsgálták, cáfolta meg. Ehhez előbb a fény fundamentumát kellett megismerni. 1655-ben, a szülői ház elsötétített szobájában... „Valaki összetörte a szivárvány költészetét”. A Napnak a földi légkörön átjutó, optikailag fehérnek nevezett fényét, spektrális összetevőire bontotta és prizmájával láttatta, hogy a falon megjelenő írisz, szivárvány, a különböző színek, a fehér fény összetevőinek meghatározott sorrendje. S mint a szemfényvesztő varázsló, egy másik prizmával ezt a szétterülő színes fényespektrumot újra összegyűjtötte, visszafehéřítette. | Optikai polifónia.

**FÉNY** | Isaac Newton megfestett színekör, mint minden olyan színekör, mely a színes fény megjelenítése pigmenttel, a spektrum főszíneinek csupán illusztrálása. Az ellentmondás feloldására, színekörében, – hetedikként – odafestette a bíbor színt, mely nem része a fizikai spektrumnak, azaz nincs önálló hullámhossza, csakis a spektrum két végének összeadásával a vörös és ibolya – additív keverésével – hozható létre. Eme észlelési rés jelensége „rávilágít” arra a tényre, hogy a fizikai spektrum nem tartalmazza teljes mértékben az ember számára észlelhető összes színt, és fordítva: észleleti világuk eltérhet, azaz hogy alapjaiban el is tér külső, fizikai világunktól. 1802-ben William Wollaston vette észre, hogy a Nap színeképét hét keskeny sáv, vonal osztja fel. Fraunhofer az általa használt spektroszkóppal a Nap színeképében már 574 sötét vonalat mért és katalogizált. Ez azt jelentette, hogy a távoli anyagok azonosíthatók, a szín lett a kód kulcsa. Megállapította, hogy a Nap a legnagyobb fényt a sárga hullámhossz tartományban adja, s ez, a vörös és az ibolya tartományban jelentősen csökken. Maxwell óta a fényt az elektromágneses tér rezgéseként értelmezzük. Olyan energia, mely üres térben utolérhetetlenül nagy, ámde véges határsebességgel száguld. Minket – látókat – a fény és annak színnek elkeresztelt tulajdonsága, vagyis a teljes elektromágneses spektrum egy igen keskeny, de nekünk annál jelentősebb sávja, a „vizuális rés” eseményei „ingerelnek”. A csillagok, így a Nap, elektromágneses hullám kibocsátása, többek között fényük spektrális eloszlása, üzenet a forrás természetéről, anyagáról, hőmérsékletéről, az ott, a távol, a távolabb, az egyre távolabb – távolodó állapotokról. A mozgásról, a térről, az időről,... a Történetről. | Színtéridő.

**Szín** | A hidrogén-hélium fúziós termonukleáris energia, Napunkban, lényegében korlátlanul nagy mennyiségben már jóideje és még jóideig – de nem a végtelenségig – áll rendelkezésünkre. A nemélőt és az élőt alkotó anyag, beleértve a bennünket felépítő nehezebb atomokat is, a szupernóvákban, a robbanó csillagokban zajló nukleoszintézis produktuma. A szoláris energia által kialakított egyedi földi környezetben az eleven, önreplikációra képes anyag evolúciója során, többször nekirugaszkodott olyan apparátus kialakításához, amely fotoncsapdaként működik. Később olyan érzékszerv alakult ki, amely először egy, majd két, azután három különböző típusú receptorral képes a fény színtartalmát detektálni. Egy ilyen bonyolult rendszer, mint a szem és a trikromatikus látás kifejlesztése nagy előnyökkel járt. Érdemes volt évmilliókat áldozni rá. Hogy mi az, amitől a látható fény spektrumának érzékelése előnyösebb, mint a nem látható sugárzása, arra önmagában egyik diszciplína sem ad választ. A leggyorsabb entitás a fény. Emberi léptékkal mérve szinte azonnal látható és az átlagos térben, normál körülmények között egyenes vonalban halad. Azonnali és koherens. A Földön környezetünket alkotó jelenségekkel, anyagokkal és, már egy ideje – Velünk – kerül kapcsolatba. Ilyenkor megváltozik. Részben, vagy egészben. Iránya, sebessége. Színe lesz. Pontosabban, Nekünk lesz színünk! Színről csakis a retinát ért stimulusok okán érdemes beszélni, hiszen a szín „posztretinális jelenség”. Táguló Univerzumunk mai állapotában alapvetően üres, hideg és vaksötét. A végtelen térben megleltük a Történet kezdetét jelző kozmikus háttérsugárzást, helyenként optikai fénykibocsátást észlelünk, néhol pedig ennek a hiánya jelent valami régenvolt állapotot, időt, helyet. A szín humán kategória. Véletlen, kivételes szerencse. | Antrópia.

Ha utol nem is,... de érijük tetten a Fényt!

2009. június

# Illumination 3D

Péter Paizs | The Origin of Colours

**BLACK** | Ivory-black is a pigment of natural origin that results from burning. A compound of carbon atoms. Iron-oxide-black is an artificial pigment produced from magnetite containing iron and oxygen atoms. Their reflection, reflectance is very low, i.e. their light extinction, absorption is very high. Their pigments, atoms forming their compounds, hardly emit photons, i.e. energy units called light, they have no luminosity optically perceptible; nothing can be seen. Is that nothing we can see or is it something we cannot see? Carbon and oxygen result from helium fusion in red giants leaving the main sequence; this atomic build-up may go as far as iron in their really hot nucleus. Iron is the end. | Glaring darkness.

**WHITE** | According to Wilhelm Ostwald, titanium white, which contains 97% white, a pigment reflecting light the most is the whitest white. Another artificial pigment made of titanium ore, a compound containing titanium atom. As an element it was found on Earth in 1789. In Cornwall, England black magnetic sand not known before, limonite ore was found, the half of which contained white metal-oxide. In nature titanium-dioxide as a mineral exists in different forms (rutile, anatase). Its melting/boiling point is so high, its chemical bond is so strong that – really exceptionally – it is able to bear the extremely high temperature in the photosphere of the Sun; its existence is confirmed by the distinctive absorption lines in the spectrum of stars, of our Star. | Extreme survivor.

**DISPERSION** | Plato says, colour is the expression of the first principles and forms. White is the colour of the universal, the universe. Aristotle writes about the origin of colour: where darkness meets light there the colours of real world come into being. Auguste Comte's claim that man will never ever get to know the compounds of stars, i.e. 'nothing can be known about their material structure', that's where he was wrong. His erroneous ideas were dismissed by scientists in the following years, who successfully analysed the nature of stars including the Sun. To do this the underlying principle of light had to be recognized first. In 1655 in a darkened room in his paternal home... 'someone broke the poetry of the rainbow.' Someone separated the Sun's light, which had got through the Earth's atmosphere and was called white optically, into its spectral elements and with his prism he made it see that the iris, the rainbow, the different colours appearing on the wall are in a definite range of elements of white light. And like a delusive magician with another prism he collected the outstretching and colourful light spectra again and rewhitened them. | Optical polyphony.

**LIGHT** | Isaac Newton's colour wheel, similarly to other colour circles which are a visual appearance of colourful light using pigments, is merely the illustration of main colours of the spectrum. To resolve this contradiction to his circle he added the purple, as a seventh colour, which is not part of the physical spectrum, having no wavelength of its own and can be created by the additive mixture of red and violet, the two far ends of the spectrum. The phenomenon of this perceptual gap 'throws light' upon the fact that the physical spectrum does not entirely contain all colours perceptible to humans and vice versa: our perceptual world might differ, and basically does, from our external world. In 1802 William Wollaston recognized that the spectrum of the Sun is divided by seven narrow bands, lines. Using a spectroscope Fraunhofer already measured and catalogued 574 dark lines in the spectrum of the Sun. Thus the remote materials could be identified and colour became the key of the code. He pointed out that the Sun provides the strongest light in the yellow wave range and in the red and violet range this brightness notably subsides. Since Maxwell light has been interpreted as oscillation in an electromagnetic field. Such energy which is unlimitedly big in vacuum runs at a finite speed limit. We, who can see, are 'stimulated' by light and its characteristic called colour, i.e. the events of a really narrow but for us very important stripe, 'the visual gap' in the complete electromagnetic spectrum. The stars', so the Sun's electromagnetic radiation, among others, the spectral distribution of their light is a message about the nature of their source, their material, temperature, about the conditions there, far away, further away, further and further....moving off. About move, space, time... History. | Colourspacetime.

**COLOUR** | The hydrogen-helium fusional thermonuclear energy in our Sun has been available for some time practically in an unlimitedly big amount and will be for quite a while but not without end. The material building up the non-living and the living, including also the heavier atoms from which we are built up, is the product of the nucleosynthesis taking place in supernovas, the exploding stars. In the unique surroundings on Earth created by solar energy the living material, which is able to replicate itself during evolution, more than once set about to form an apparatus that works as a photontrap. Later on such an organ of sense developed that is able to detect the colour content of light having first one, then two, after that three different receptors. The development of such an elaborate structure like the eye and trichromacy had got a lot of advantages. It was worth sacrificing millions of years. What causes that the sensation of the spectrum of visible light is more advantageous than that of non-visible radiation, neither discipline can answer this question on its own. The speediest entity is light. On a human scale it almost immediately can be seen and in a normal space, under normal circumstances it runs in a straight line. Immediate and coherent. It has come into contact with the phenomena and materials creating our environment on Earth and with Us for some time. At such times it changes. Partly or entirely. Changes direction and speed. Has colour. More precisely, we have colour. As for colour, there is no other reason for mentioning it, but stimuli on the retina, since colour is a post retinal phenomenon. Our expanding Universe is basically vast, cold and pitch-dark in its today's state. In the infinite space we have found cosmic microwave background radiation signing the beginning of History, sometimes we observe certain optical light emission, in other cases the lack of it means the once state, time, space. Colour is a human category. Coincidence, serendipity. | Anthropy.

I fear we cannot catch up with light ... let's catch it on the hop.

June 2009