



**CSODA
TÜKRÖK**

LÁSD MAGAD MÁSHOGY.

**Torzított,
nagyított,
fordított,
megsokszorozott...**

**A kiállítás, amely
megfigyelésre és
kísérletezésre készült.**

A Csodás tükrök kiállítás

Majdnem úgy látjuk magunkat, mint egy tükörben. A tükrök mindenhol jelen vannak, a mindennapi környezetünk részei. Ki ne nézne reggel a fürdőszobai tükörbe? Másrészt: a tükröket gyakran társítják a természetfelettil. Sok író számára baljós kapuk más világokba, rejtélyekbe és legendákba.

Tény: Évente körülbelül 125 millió négyzetméter tükröt gyártanak úgy, hogy az üveget ezüst réteggel vonják be.

A Csodás tükrök kiállítás arra hív, hogy próbáld ki a tükröket, kísérletezz, beszélgetsz másokkal szokatlan tükörképekről és jelenségekről – vagy egyszerűen hagyd, hogy magával ragadjon az élmény.

A tükrök az emberiség történetének részei

Nem tudjuk, mikor ismerte fel az első ember vagy humanoid elődje saját tükörképét egy sima vízfelületen. De biztos, hogy a sima vízfelület volt az első tükör. A beeső fény egy része mindig visszaverődik a felületről – ahogy az üveglapról is. Ezt a jelenséget mindenki ismeri, aki sötét éjszakán egy kivilágított szobából az ablakra néz.

Egy kísérlet otthonra

A tükörkép kialakulását egy saját készítésű festménnyel lehet szimulálni:

- Fesd meg vízfestékekkel csak a motívum jobb felét.
- Amíg még nedves, hajtsd félbe a papírt a motívum bal oldala mentén.
- Nyomd rá erősen a jobb oldalt a balra.
- Így létrejön a motívum „tükörképe”, és a két oldal együtt teljes képet alkot.

A hajtás vonala jelzi, hol állna a tükör. Ezt tükörtengelynek is nevezik. Minden „nézőpont” ugyanannyira van a tükörtengelytől, mint az eredeti pont.

Válj eggyé a partnered tükörképével:

A tükör-kiállítási tárgyak

A **csíkos tükör** sok, mindkét oldalán tükrözött csíkból áll. Minden személy olyan képet lát, amely csíkonként váltakozva tartalmazza a saját tükörképét és a szemben álló valódi arcvonásait. Ahhoz, hogy a részek illeszkedjenek, mindkét személynek azonos távolságra kell állnia a tükörtől, és a szemüknek egy magasságban kell lennie.





A **kém-tükrök** félig átlátszó bevonattal rendelkeznek. Hátról át lehet rajtuk látni, előlről viszont normál, átlátszatlan tükörnek tűnnek. Ez csak akkor működik, ha hátról kevés vagy semmi fény nem érkezik. A hatás bemutatására a kém-tükör mögött egy kamera van, amelynek képe egy monitoron látható. Gombnyomásra a tükör mögötti terület megvilágosodik, így láthatóvá válik a félig átlátszó bevonat és a kamera helyzete.

Lásd magad fordítva:

A tükrök új oldala

Egy hagyományos tükörben (oldalfordító, forgótükör) a „szemben” és a „mögöttem” helyzete felcserélődik: ha kifelé mutatok, a tükörképem felém mutat. Ahhoz, hogy a jobb és bal oldal valóban felcserélődjön – vagyis az arc úgy jelenjen meg, mint egy fényképen –, a fényt kétszer kell visszaverni, ahogy az oldalhelyes **forgótükör** esetében. A tükrözött tükörképet itt a szögletes tükör mögött láthatjuk, és a normál tükörrel ellentétben jól megfigyelhető, hogy a kép megfordul.





A **tükörrajzolónál** a ceruzát egy csillag alakú vonal mentén kell vezetni. Ez nem olyan egyszerű, mint amilyennek látszik, mert itt közvetlenül megtapasztalhatod, mit jelent valójában a „tükörfordított”.

A Grüne Hexe, (**Zöld Boszorkány**) felső felületén egy eltolható lap található, rajta fekete és színes betűkkel írt szavakkal. Ha a lapot egyik oldalról a másikra tolod, és közben a szöveget a henger segítségével nézed, úgy tűnik, mintha csak a színes szavak állnának fejjel lefelé. Valójában a fekete betűk is fejjel lefelé vannak, csak a szimmetriájuk miatt változatlanul néznek ki.





Pillants bele a végtelenbe:

Többszörös tükröződések

A **Kristálytorony** sok „hármastükröt” tartalmaz, amelyek mindhárom különálló tükörből állnak. Ezek gondoskodnak arról, hogy minden beeső fénysugár az ellenkező irányba verődjön vissza. Ugyanez a jelenség figyelhető meg az autók fényvisszaverőinél, amelyek a fényt pontosan abba az irányba verik vissza, ahonnan érkezett. Így a közeledő autó vezetője látja a fényvisszaverő fényét.





Ha belenézel a **kaleidoszkópba**, a képek végtelen ismétlődésben jelennek meg. A szabályos minták kialakulásához fontos a 60° -os szög. A tér így végtelen számú tükrözött képpel telik meg, ismétlődő mintákkal...

A **bejárható kaleidoszkóp** megmutatja, hogyan jelenik meg az ember újra és újra tükrözve egy hatalmas térben.





Ha két tükör egymással szemben áll, **betekintést nyerhetünk a végtelenbe**. Ennél a kiállítási elemnél az egyik tükörön lyukak vannak, amelyeken keresztül megfigyelhetjük a másik tükröt. Az egyik tükör mozgathatóan van felfüggesztve, így kissé megdönthető. Minden kép azonos méretű, de egyre kisebbnek tűnik, mivel az optikai távolság folyamatosan nő.



A **tükörfolyosóban** az ember egy tükrre áll, így fel és le, valamint jobbra és balra is a végtelenbe tekinthet.



Görbületek, amik megneveztetnek:

Görbült tükörfelületek

A fényvisszaverődés törvénye a görbült felületekre is érvényes, csak itt a fény különböző pontokról általában különböző irányokba verődik vissza. Ha közel állunk a **homorú tükörhöz**, az arcunk képe jelentősen megnagyobbodik. Ha lassan távolodunk, a tükörkép egyre nagyobb lesz, míg végül „átfordul”. Ekkor az arc tükörképe fejjel lefelé áll, és a távolság növekedésével ismét kisebb lesz.

A **hengeres tükör** ugyanezt a hatást mutatja, de csak egy irányban: a kép vízszintesen torzul, azaz a magasság változatlan marad, de az erős görbület miatt a szélesség megváltozik. A hátoldalon ennek az ellenkezője figyelhető meg. Hengeres tükröket gyakran használnak hosszúkás lámpák fényének egy adott irányba történő összpontosítására.





Egy hengeres tükör, egy **tükroszlop** első pillantásra erősen torzított képet mutat. Azokat a képeket, amelyek csak egy ilyen tükroszlopban válnak érthetővé, hívják hengeres anamorfózisnak. Ennél az installációnál a saját ügyességedet és koncentrációdát gyakorolhatod: a feladat az, hogy a homokba úgy rajzolj egy képet vagy írsz egy szót, hogy az a tükörben nézve azonnal helyesen jelenjen meg.



Adj egy csavart az érzékelésednek:

Torzító tükörfelületek

Torzított képek akkor keletkeznek, amikor a tükör egyes részeket felnagyít, másokat lekicsinyít. A **torzító tükör** hullámos felülete többszörösen eltorzítja a képet. A befelé hajló (homorú) zónák váltakoznak a kifelé hajló (domború) zónákkal. Nagyobb távolságból a homorú részekben a kép fejjel lefelé áll. A tükör távolságától és a nézőpont magasságától függően úgy tűnhet, mintha egész testrészek hiányoznának, a lábak hirtelen hihetetlenül hosszúak, vagy az arc eltorzult.





A **Magic Illusion** installációnál homorú tükrök néznek egymás felé. Az alsó tükörre egy tárgyat helyeznek, amely felül virtuális képként jelenik meg különböző perspektívákból. Az édesség, amely úgy tűnik, mintha az üveglapon feküdne, valójában az üveglap alatt van elrejtve.



Fedezz fel...

valami újat és eddig ismeretlent. Járj utána a jelenségeknek saját felfedezéseiddel!

Éld át...

minden érzékeddel! Merülj el a tudomány izgalmas világában, és mélyítsd el fizikai ismereteidet játékos módon.

Értsd meg...

a műszaki és természettudományos összefüggéseket azáltal, hogy magad fedezed fel őket! A biztos tudás alapja a saját tapasztalat.

A **www.scienceontour.eu** oldalon az EuroScience további interaktív kiállításokat mutat be természettudományos háttérrel.

www.scienceontour.eu