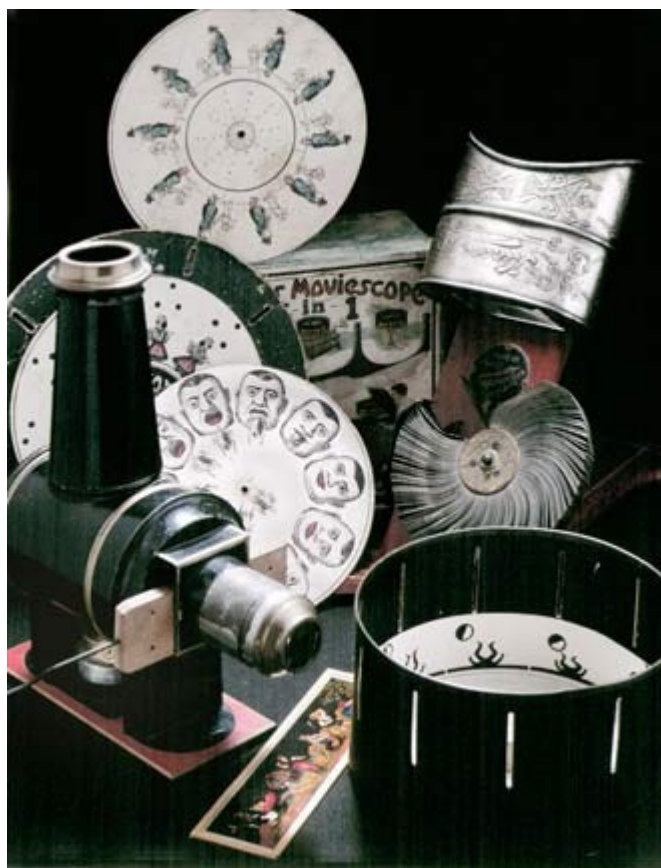


OPTICKÉ HRAČKY

snadno a rychle

v 11 přehledných vyobrazeních



sestavil a okomentoval

Václav Piskač

vaclav.piskac@seznam.cz

Brno, leden 2009

00 Úvod

Většina optických hraček byla vynalezena v 19. století. Velmi rychle se staly oblíbenou zábavou. Některé z nich byly přímými předchůdci filmů jak hraných, tak animovaných. Jiné díky zrcadlům umožňují pozorovat neskutečný ale nádherný svět.

Nejsou zde uvedeny všechny, určitě se vám povede objevit nebo vymyslet nové – vaší fantazii a kreativitě se meze nekladou.

Pro bližší seznámení s jednotlivými typy si přečtěte odpovídající listy a zkuste jejich název napsat do vyhledávací kolonky na *wikipedia.org* nebo *youtube.com*.

V následujícím seznamu jsou uvedeny stránky, které se zabývají větším počtem optických hraček. Projděte si je prosím, všechny, u konkrétních hraček už na ně není odkazováno.

Webové zdroje:

<http://www.fyzikahrou.cz> - základní materiál v češtině

<http://brightbytes.com/collection/toys.html>

<http://courses.ncssm.edu/gallery/collections/toys/opticaltoys.htm>

<http://www.blenders.se/ebay/me/opt.html>

<http://givegathergrow.com>

Ilustrace jsou převzaty ze stránek, které jsou uváděny v textu, případně z archivu autora.

Přehled vyobrazení

01 Kouzelná pokladnička

02 Nekonečná krabice

03 Dvojitá krabice

04 Periskop

05 Kaleidoskop

06 Thaumatrof

07 Phenakistoskop

08 Kinetoskop

09 Zoetrof

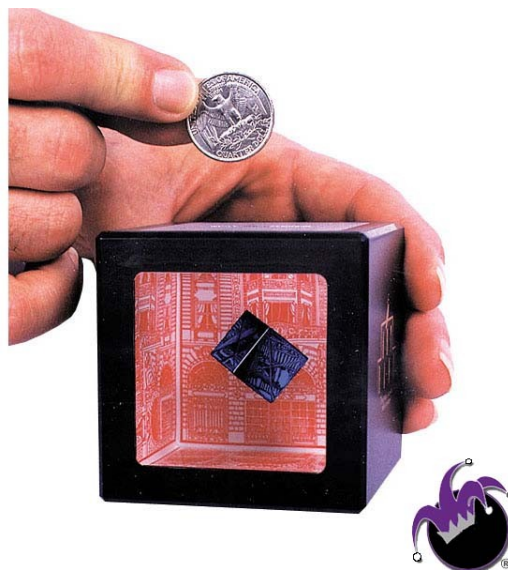
10 Praxinoskop

11 Flipbook

01 Kouzelná pokladnička

Pokladnička ve tvaru krychle, která je při pohledu zepředu prázdná. Když do ní zhora vhodíme minci, zůstává pořád prázdná.

V krabici většího provedení je možno „schovat“ i velké předměty (např. mobil nebo křečka).



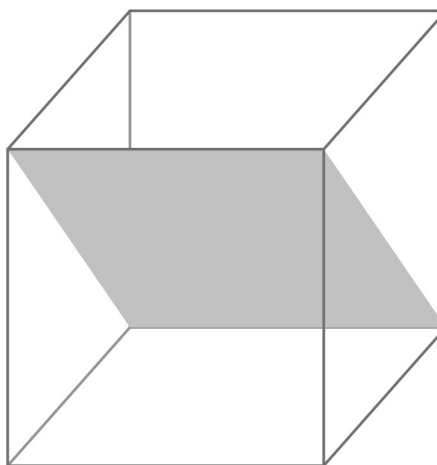
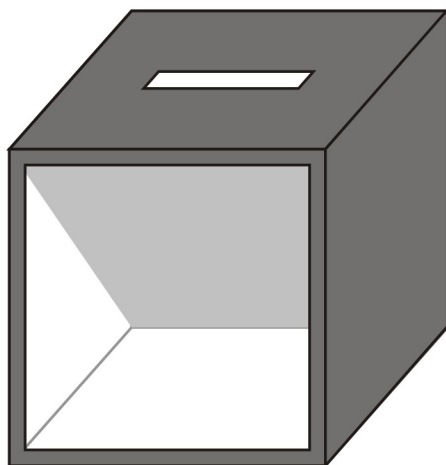
Webové zdroje:

<http://gadgeteshop.cz> - kolonka „Kouzelné pokladničky“

Stavba:

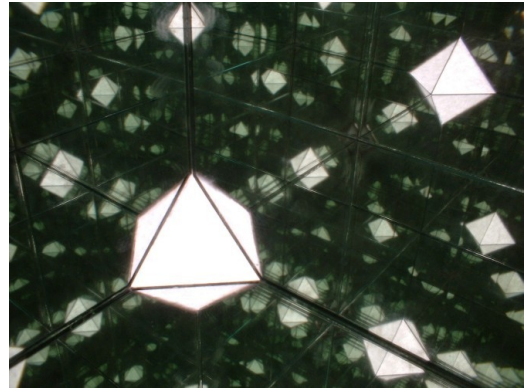
uvnitř krychlové krabice je umístěno zrcadlo (viz obrázek).

Doprostřed plochy zrcadla je možno přilepit předmět, který se pak zdánlivě vznáší ve vzduchu.



02 Nekonečná krabice

Krychlová krabice, do které se dá nahlédnout. Uvnitř uvidíte nekonečný vesmír (viz fotka).



Webové zdroje (popis, návod, vysvětlení):

<http://www.tianguisdefisica.com/cubo.htm>

[http://fyzweb.cuni.cz/piskac/hracky/optika/nekonecna_krabice/
nekonecna_krabice.htm](http://fyzweb.cuni.cz/piskac/hracky/optika/nekonecna_krabice/nekonecna_krabice.htm)

03 Dvojitá krabice

Krychlová krabice, do které je vidět ze dvou stran. Přitom ale z každé strany vidíte jiný obsah krabice.

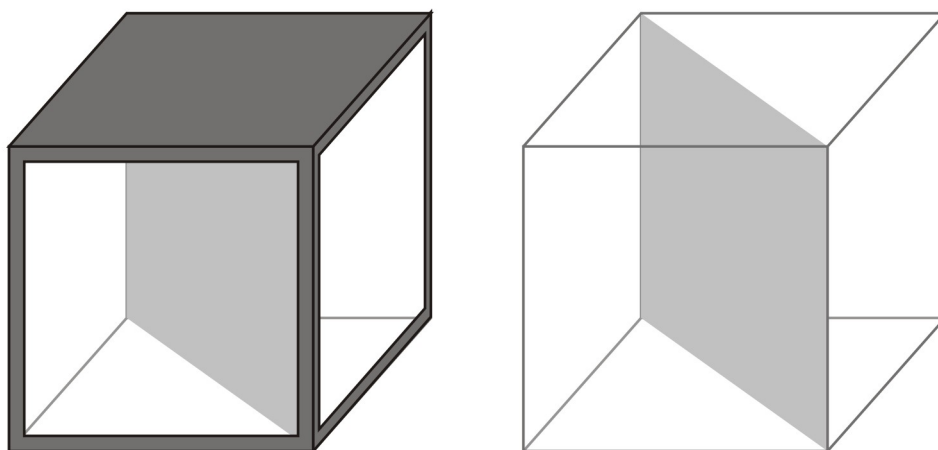


Webové zdroje:

http://www.grand-illusions.com/toycollection/magic_mickey/

Stavba:

Do krychlové krabice je vlepeno oboustranné zrcadlo (nebo dvě obyčejná zrcadla přilepená k sobě). Dvě sousední stěny jsou proříznuty tak, aby bylo vidět dovnitř. Obě půlky krabice je možno doplnit předměty, které umocní dojem dvou rozdílných krabic.



04 Periskop

Trubka se dvěma zrcadly, která umožňují koukat se „přes překážku“ nebo „za roh“



Webové zdroje:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Periscope>

<http://kabinet.fyzika.net/index.php?it1=5&it2=1&it3=2>

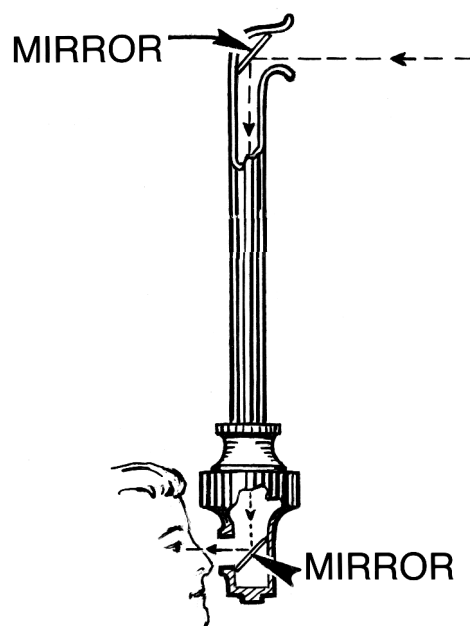
- návod v češtině

<http://www.debruar.cz/php/adfotozaple/sifra08periskopakrasohled/sifra08periskop.html>

<http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Optics/Periscope/Periscope.html>

Stavba:

do konců trubice (plastové, kovové, papírové) jsou vlepeny zrcátka tak, aby horní odráželo světlo dovnitř trubice a druhé ho odráželo do oka pozorovatele. Horní konec může být otočný.



05 Kaleidoskop

Základem jsou tři obdélníková zrcátka sestavená do třibokého hranolu. Díky opakovanému zrcadlení se motiv z prostředního trojúhelníku opakuje dál a dál až do nekonečna.



Webové zdroje:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Kaleidoscope>

http://fyzweb.cz/materialy/bizarni_kramy/peri.php

<http://www.debrujar.cz/php/adfotozapple/sifra08periskopakrasohled/sifra08kasohled.html>

<http://www.kaleidoscopesusa.com>

<http://www.kaleidoscopesusa.com/makeAscope.htm> – návod na stavbu

<http://www.waynesthisandthat.com/kaleidoscopes2.htm> – podrobný a vyčerpávající rozbor možností různých kaleidoskopů

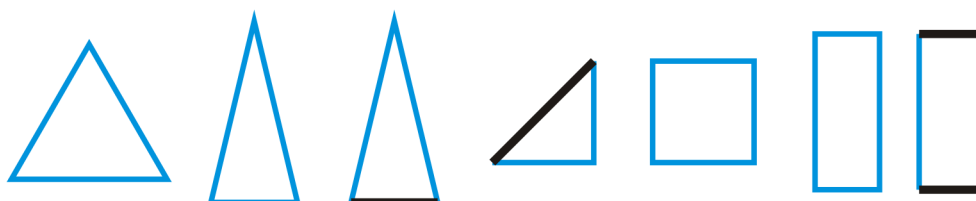
<http://cz.youtube.com/watch?v=ejTODiWAl1U>

Stavba:

kaleidoskop můžete vyrobit ze zrcátek, ale taky z obyčejných sklíček nebo destiček plexiskla – jen je nutné je z vnější strany začernit matnou akrylátovou barvou nebo polepit černou elektrikářskou páskou.

Kaleidoskop může být otevřený nebo uzavřený dvojicí sklíček, mezi kterými jsou barevná sklíčka nebo korálky. Taky na jeho konec můžete přimontovat barevný kotouč, kterým lze otáčet.

Kromě trojúhelníku ze tří zrcátek může mít tělo kaleidoskopu různé jiné tvary – několik z nich je na obrázku. Modrá (šedá) čára = zrcadlo, černá čára = matná černá destička.



06 Thaumatrof

Když oko vidí dva rychle se střídající obrázky, spojí si je do jednoho. Hračka thaumatrop je většinou tvořena destičkou (kartičkou lepenky), která má na každé straně jednu část obrázku.

Roztočením destičky vzniká dojem jediného obrázku.



Webové zdroje:

<http://www.randommotion.com/html/thauma.html>

http://cz.youtube.com/watch?v=dol1xOW_Qzk

Stavba:

je mnoho způsobů, jak destičku s obrázky roztočit. Nejjednodušší je nalepit ji na špejli a roztočit v dlaních. Další možností je přivázat na protější strany dvě gumičky a roztočit destičku v prstech.

Šikovnější mohou dát destičku na kovovou osku a tu uchytit do stojánku – může se roztáčet třeba cvrnknutím. Elektrotechnici mohou destičku uchytit k elektromotoru (např. do akušroubováku). Fantazii se meze nekladou.

07 Phenakistoskop

Kotouč se štěrbinami. Mezi štěrbinami jsou rozkresleny fáze pohybu. Postavíme se před zrcadlo a držíme kotouč obrázky k zrcadlu. Roztočíme ho a díváme se přes štěrbinu do zrcadla. Obrázky se spojí do plynulého pohybu.



Webové zdroje:

<http://cz.youtube.com/watch?v=LhWO28JPiMM>

<http://www.mhsgent.ugent.be/engl-plat5.html>

<http://users.telenet.be/thomasweynants/opticaltoys-phena.html>

Stavba:

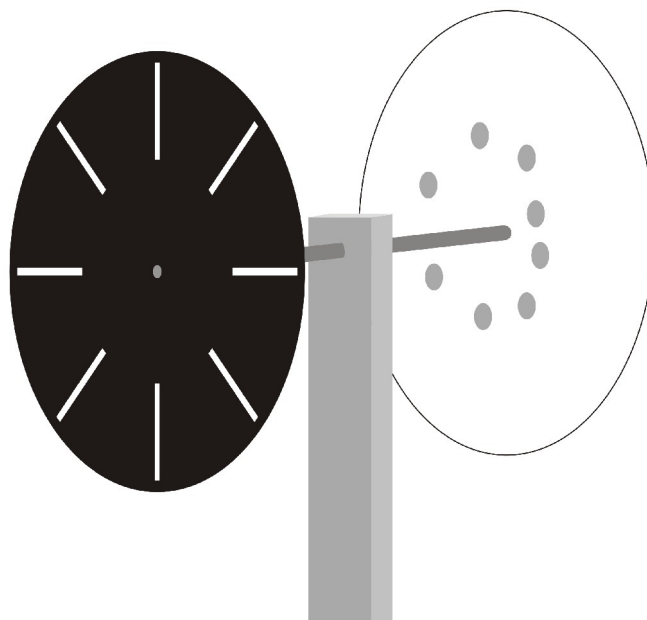
kotouč musí být ze zadní strany načerněný. Obrázky by měly být pokud možno jednoduché a kreslené silnými čarami (jinak bude výsledek špatně viditelný).

Kotouč stačí připíchnout špendlíkem na tužku, šikovnější mohou vyrobit dřevěný stojan, nešikovnější i pohon klikou. Líní mohou kotouč uchytit do akušroubováku nebo na jiný elektromotor.



08 Kinetoskop

Dva kotouče na společné ose. V jednom jsou vyřezány štěrbiny, na druhém jsou namalovány obrázky zachycující fáze pohybu.



Webové zdroje:

<http://cz.youtube.com/watch?v=D5lZLXCRJWk>

<http://cz.youtube.com/watch?v=dAoa0mv2id4>

Stavba:

kotouč se štěrbinami musí být začerněný. Obrázky by měly být pokud možno jednoduché a kreslené silnými čarami (jinak bude výsledek špatně viditelný).

Kinetoskop by měl být uchycený oskou v pevném stojanu. Většinou je roztáčen rukou. Šikovnější mohou vyrobit několik různých kotoučů s obrázky, které lze na osce vyměňovat.



09 Zoetrop

Otočný buben se štěrbinami po obvodu. Uvnitř bubnu je pás s obrázky zachycujícími fáze pohybu. Když se buben roztočí a díváme se dovnitř přes štěrbinu, uvidíme plynulý pohyb.



Webové zdroje:

<http://fyzweb.cuni.cz/piskac/hracky/optika/zoetrop/zoetrop.htm>

<http://www.randommotion.com/html/zoe.html>

<http://www.randommotion.com/html/zoe2.html>

<http://www.groeg.de/puzzles/zoetrope.html> - slepovánka ke stažení

Stavba:

Štěrbinu bubnu musí být z vnější strany začerněné. Buben může být osazený na tyčku, kterou roztáčíme mezi dlaněmi. Lepší provedení je přilepit nebo přišroubovat buben na ložisko (např. vadný větrák z PC). Hračkové mohou buben pohánět prostřednictvím kliky nebo elektromotorku.

Obrázky doporučuji mít namalované na samostatném pásu papíru, který lze snadno vyjmout a vyměnit.

Do zoetropu můžete místo obrázku vlepít předměty (knoflíky, panáčky, kuličky, tužky). Při vhodném nastavení budete mít při pohledu do zoetropu pocit, že se předměty pohybují nebo mění.



10 Praxinoskop

Dva spojené válce – na vnitřní straně většího je pás s obrázky zachycujícími fáze pohybu, na menším válci jsou nalepená zrcátka. Při roztočení bubny se v zrcátkách objeví plynulý pohyb.



Webové zdroje:

<http://cz.youtube.com/watch?v=6rmoAWgn7BI>

<http://cz.youtube.com/watch?v=rG9j28kkarc>

<http://cz.youtube.com/watch?v=rYzM2OBPy8o>

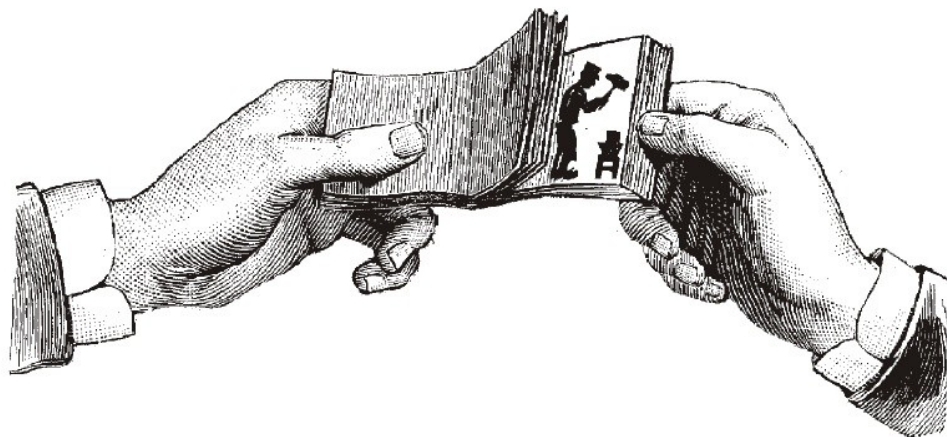
Stavba:

díky zrcátkům na centrálním válci je praxinoskop celkem těžký, je proto nutné jej přimontovat na pevné ložisko (např. vyřazený ventilátor z PC) na širším stojanu. Zrcátka se dobře lepí tavným lepidlem.

Variantou je použití šikmých zrcátek. V tomto případě jsou obrázky namalované ne na pásu, ale na kotouči.



11 Flipbook



Knížečka, na jejíž stránkách jsou obrázky zachycující jednotlivé fáze děje. Když stránky rychle projedeme palcem, uvidíme děj v pohybu.

Webové zdroje:

[http://www.rossonhousemuseum.org/
body_optical_toys_-_flip_books.html](http://www.rossonhousemuseum.org/body_optical_toys_-_flip_books.html)

<http://www.flippies.com>

<http://www.flipbook.info>

Stavba:

obrázky můžete vkreslovat nebo vlepovat do sešitu nebo koupeneho bločku. Další možností je obrázky sešít do knížečky.

Hračičkové mohou vyrobit variantu, ve které jsou obrázky umístěny na obvodu válce, který se rotací klikou – místo palce je zde tyčinka.

