



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

231014

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

A 63 F 9/12

(22) Přihlášeno 27 11 81
(21) (PV 8760-81)

(40) Zveřejněno 15 02 84

(45) Vydáno 15 06 86

(75)

Autor vynálezu

TUMA JIŘÍ RNDr. CSc., PRAHA

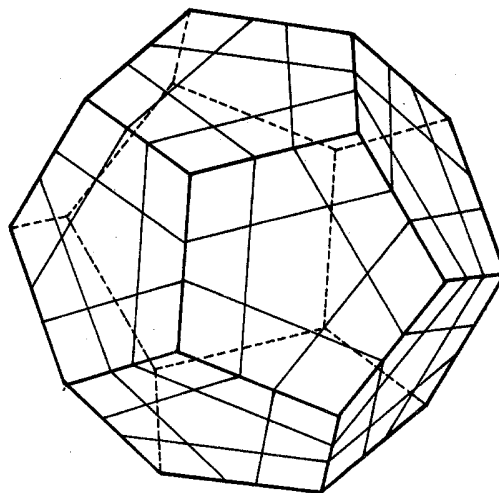
(54) Matematický hlavolam

Vynález řeší problém nové konstrukce pravidelného dvanáctistěnu, která umožňuje otáčet libovolnou stěnou kolem jejího středu. Tato konstrukce se od konstrukce dosud známé liší tím, že jejím základem je koule a nikoliv složitý kříž s dvanácti rameny. Účelem vynálezu je zjednodušit výrobu. Hlavolam pěstuje logické myšlení a prostorovou představivost.

Dvanáctistěn se skládá z jedné základní koule, na níž je pružně uchyceno dvanáct středových pětiúhelníků, které přidržují třicet hranových dílů a dvacet vrcholových dílů, přičemž umožňují otáčet libovolnou stěnou dvanáctistěnu aniž by se rozpadl. Každé dva hranové díly lze otáčením zaměnit a také každé dva vrcholové díly lze zaměnit. Vnější plochy jednotlivých součástí jsou obarveny barvami. Úkolem řešitele hlavolamu je vhodným otáčením stěnami dosáhnout pozice, v níž jsou všechny plochy ležící v téže stěně obarveny stejnou barvou.

Vynálezu lze použít jako hračky nebo jako učební pomůcky.

OBR. 1



Vynález se týká matematického hlavolamu, který je složen z tvarovaných částí a v sestaveném tvaru tvoří pravidelný dvanáctistěn - tj. těleso, jehož plášť sestává z dvanácti shodných pravidelných pětiúhelníků - jehož libovolnou stěnou lze otáčet kolem osy procházející středem této stěny. Vnější plochy jednotlivých částí jsou označeny různými barvami, případně čísly či jinými znaky, které umožňují dosáhnout otáčením stěnami zadaného počtu různých pozic.

Dosud známé matematické hlavolamy tohoto typu jsou variantami hlavolamu, který je chráněn maďarským patentem č. 170 062. Jiná známá varianta je, pokud se týká vnějšího vzhledu, shodná s matematickým hlavolamem podle vynálezu, liší se však technickým řešením. Zatímco u známého hlavolamu je ve středu tělesa základní kříž a dvanácti rameny, který má složitý a obtížně výrobitelný tvar, je u hlavolamu podle vynálezu ve středu tělesa koule, kterou lze jednoduše vyrobit.

Matematický hlavolam podle vynálezu se skládá z jedné základní koule, dvanácti středových pětiúhelníků, třiceti hranových dílů a dvaceti vrcholových dílů. Tyto součásti jsou sestaveny do pravidelného dvanáctistěnu, případně koule či jiného nepravidelného tělesa, a umožňují otáčet všemi dvanácti stěnami kolem jejich středů.

V základní kouli jsou ve dvanácti pravidelně rozmístěných otvorech pružně uchyceny otočné středové pětiúhelníky. Mezi těmito pětiúhelníky jsou umístěny hranové díly, opatřené výstupky, které každý hranový díl přidržují za dva středové pětiúhelníky a zabráňují tak jeho oddělení.

Hranové díly jsou dále opatřeny zářezy, do nichž zepadají výčnělky sousedních vrcholových dílů. Tyto výčnělky zamezují oddělení vrcholových dílů od složeného tělesa. Tvery výstupků a výčnělků umožňují otáčet stěnami kolem jejich středů. Každá stěna se skládá z jednoho středového pětiúhelníka, pěti hranových dílů a pěti vrcholových dílů, které jsou spolu otočné kolem osy otvoru, v němž je příslušný středový pětiúhelník uchycen. Otáčením stěnami lze libovolně zaměňovat hranové díly a stejně tak vrcholové díly.

Matematický hlavolam podle vynálezu se od známých liší jiným technickým řešením mechanismu, který umožňuje otáčení jednotlivých stěn. Od ostatních známých hlavolamů či hraček podobného typu se liší tím, že má tvar dvanáctistěnu a ne krychle, kvádrů či čtyřstěnu. Hlavní odlišnost spočívá v tom, že umožňuje otáčení ve dvanácti různých rovinách, na rozdíl od šesti rovin na krychli či kvádrů, nebo čtyř rovin na čtyřstěnu.

Stěny hlavolamu podle vynálezu jsou jednotlivými díly rozděleny na 11 částí. Tyto odlišnosti způsobují, že tvery jednotlivých dílů, z nichž se hlavolam skládá, se liší od tvarů dílů známých hlavolamů. Při obarvení stěn různými barvami existuje přibližně 10^{69} různých pozic, zatímco u krychle je těchto pozic 10^{19} a u čtyřstěnu přibližně 10^7 .

Matematický hlavolam podle vynálezu je blíže vyložen s odvoláním na výkresy. Na obr. 1 je celkový axonometrický pohled na složený hlavolam, na obr. 2 je axonometrický pohled na základní kouli, na obr. 3 axonometrický pohled na středový pětiúhelník, na obr. 4 axonometrický pohled na hranový díl, na obr. 5 axonometrický pohled na vrcholový díl a na obr. 6 je znázorněno vnitřní uložení jednotlivých dílů v řezu rovinou symetrie dvanáctistěnu.

V základní kouli 1 (obr. 2) je dvanáct pravidelně rozmístěných otvorů 2, jejichž spojnice se středem koule vždy u dvou protějších otvorů splývají a tvoří tak šest přímk, z nichž každé dvě svírají úhel od 50° do 75° , s výhodou $63,435^\circ$. V každém otvoru 2 základního kříže 1 je pružně uchycen otočný středový pětiúhelník 3 (obr. 3). Uchycení zabráňuje oddělení středového pětiúhelníka 3 od základní koule 1, umožňuje však jeho otáčení kolem vlastního středů. Na hranovém dílu 4 (obr. 4) jsou dva zářezy 5 a výstupek 6. Vrcholový díl 7 (obr. 5) je opatřen výčnělkem 8, který při přiložení vrcholového dílu 7 k hranovému

dílu 4 zapadá do zářezu 6. Celý matematický hlavolam podle vynálezu se skládá z jedné základní koule 1, dvanácti středových pětiúhelníků 3, třiceti hranových dílů 4 a dvaceti vrcholových dílů 7. Vnější uložení jednotlivých dílů je patrné z obr. 1, vnitřní uspořádání je znázorněno v řezu na obr. 6. Zde je vidět, jak výstupek 5 hranového dílu 4 přidržuje hranový díl za dva středové pětiúhelníky 3, a jak do obou zářezů 6 na hranovém dílu 4 zapadají výčnšky 8 dvou sousedních vrcholových dílů 7.

Hranový díl 4 je na obr. 6 znázorněn ve dvou různých řezech. Na obr. 6 je také znázorněna jedna z možností pružného uchycení otočného středového pětiúhelníka 3 na základní kouli 1 pomocí šroubu 2 a pružiny 10. V průběhu otáčení jedné stěny se vždy pohybuje jeden středový pětiúhelník 3, pět hranových dílů 4 s ním sousedních a pět vrcholových dílů 7 s nimi sousedních. Otáčení se děje postupně kolem osy 0 otvoru 2 základní koule 1, v němž je příslušný středový pětiúhelník 3 uchycen.

Změnou tvaru vnějších ploch jednotlivých dílů (tj. ploch viditelných na obr. 1), lze změnit tvar dvanáctistěnu na kouli, případně jiné nepravidelné těleso. Různými variantami obarvení či znaků na vnějších plochách jednotlivých dílů lze měnit počty různých pozic, jichž lze otáčením dosáhnout.

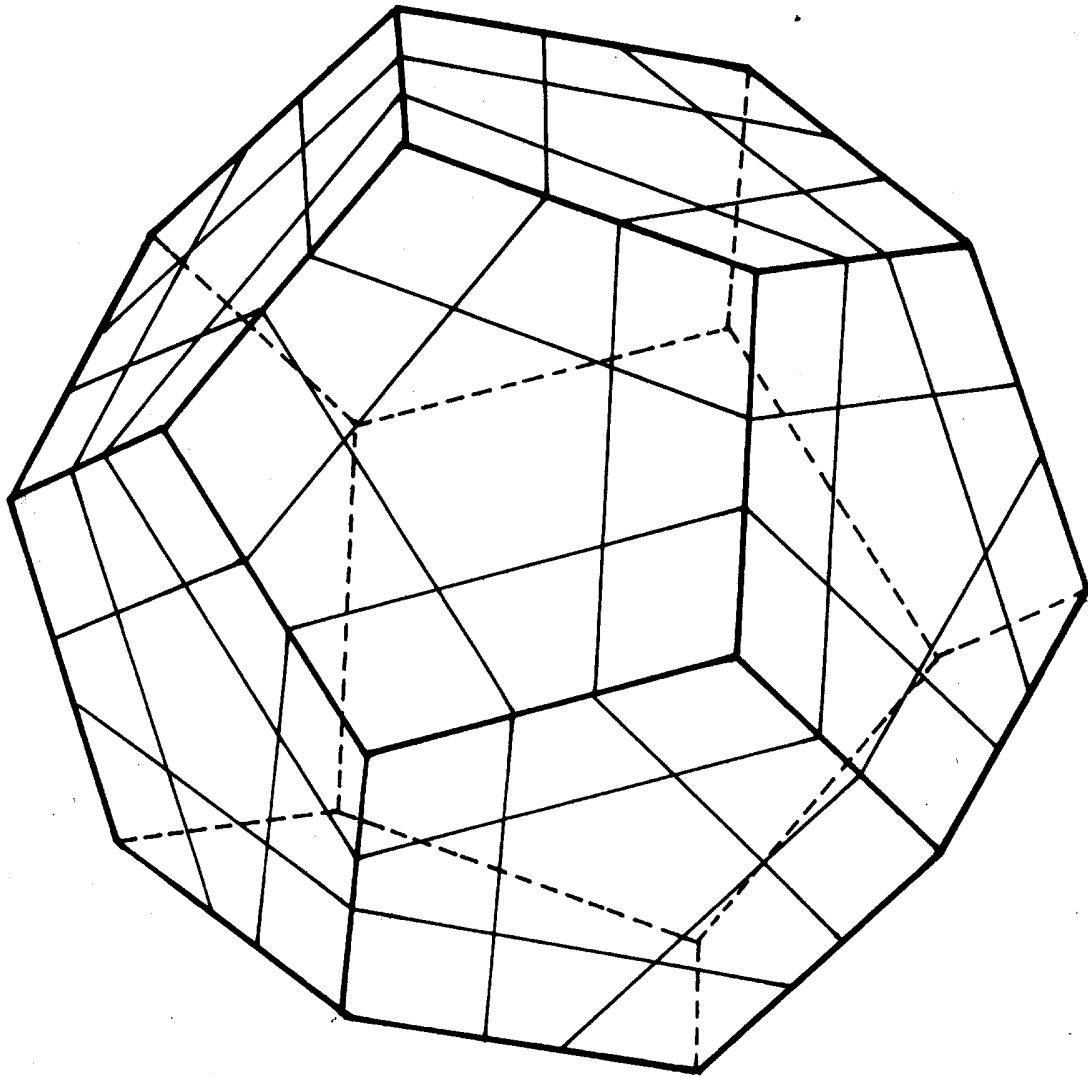
Matematický hlavolam podle vynálezu lze použít jako logickou hračku nebo jako učební pomůcku při výuce různých partií teorie permutačních grup na středních a vysokých školách.

Jednotlivé díly lze vyrábět z plastické hmoty na vstřikovacích lisech.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Matematický hlavolam, sestávající z tvarovaných dílů, které v sestaveném tvaru tvoří pravidelný dvanáctistěn, kouli nebo jiné pravidelné, poloprávidelné či nepravidelné těleso, jehož stěny jsou otočné kolem středového systému os, vyznačující se tím, že sestává z jedné základní koule (1), v jejíž dvanácti pravidelně rozmístěných otvorech (2) je uchyceno dvanáct otočných středových pětiúhelníků (3), mezi nimiž je umístěno třicet hranových dílů (4), z nichž každý je výstupkem (5) přidržován mezi dvěma středovými pětiúhelníky (3), a dvacet vrcholových dílů (7), jejichž výčnšky (8) zapadají do odpovídajících zářezů (6) vždy ve třech hranových dílech (4), přičemž středový pětiúhelník (3), pět s ním sousedních hranových dílů (4) a pět s nimi sousedních vrcholových dílů (7) jsou společně otočné kolem osy (0) otvoru (2) základní koule (1).

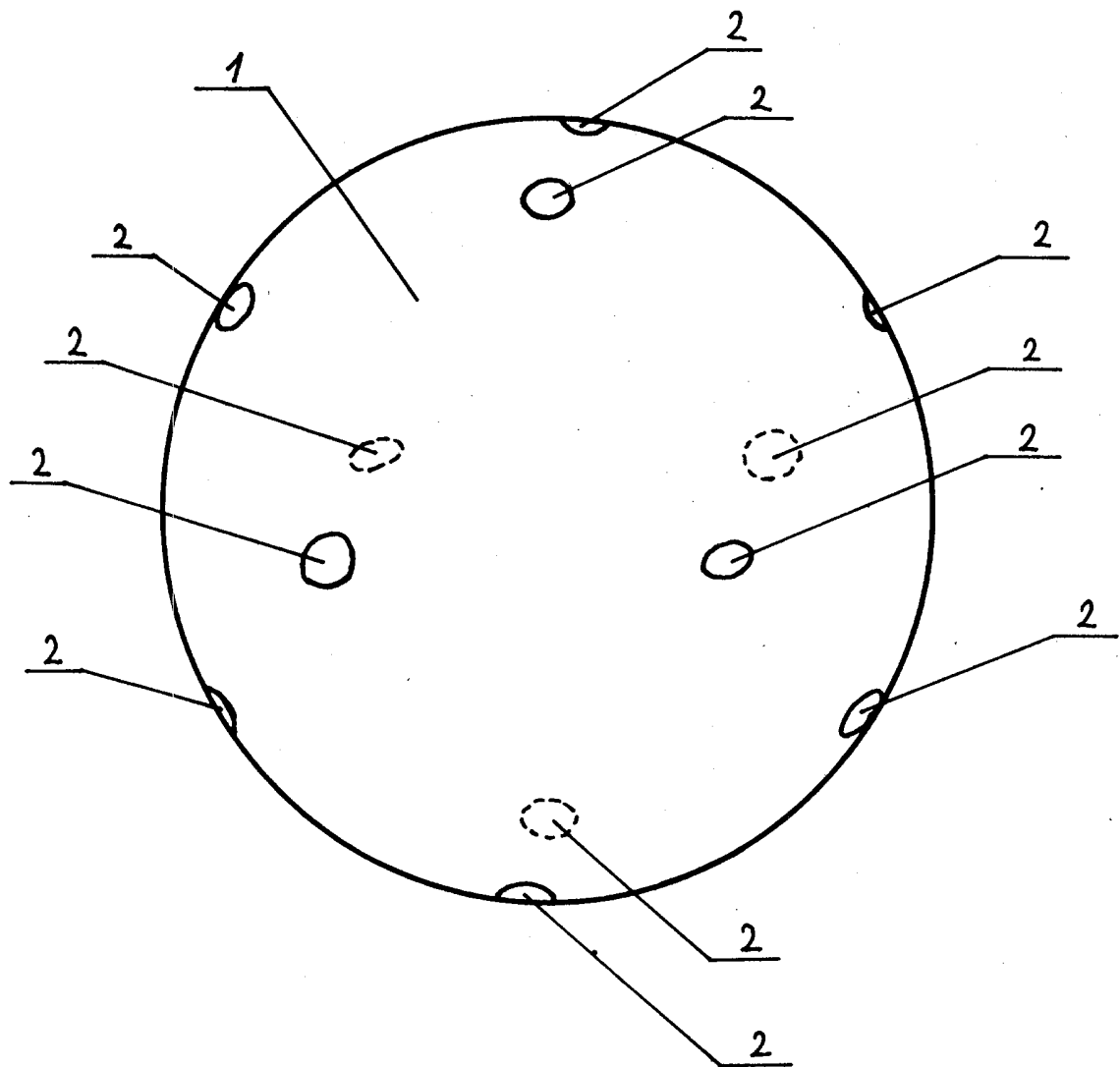
231014



06r. 1

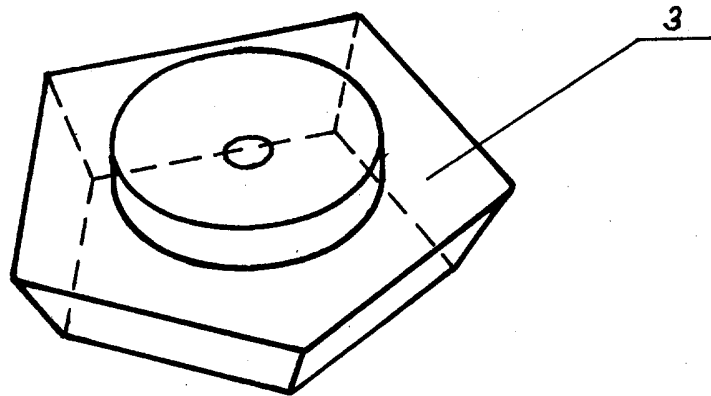
231014

OBR. 2

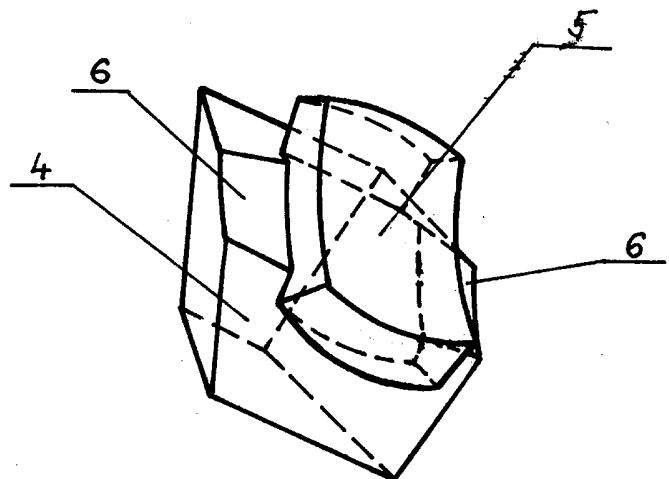


231014

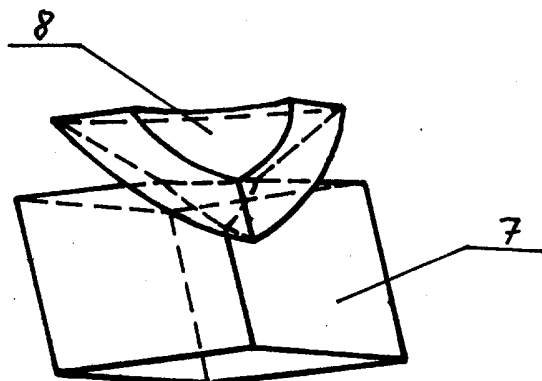
OBR. 3



OBR. 4



OBR. 5



231014

ОБР. 6

