



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Výukový materiál zpracován v rámci projektu
EU peníze středním školám**

Matematické hry a aktivity

Mgr. Jana Sabolová

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34. 0418

Číslo klíčové aktivity: IV/2

Název klíčové aktivity: Inovace a zkvalitnění výuky směřující
k rozvoji matematické gramotnosti žáků středních škol

Číslo materiálu: VY_42_INOVACE_97-128

Datum: 8. 5. 2013

Vzdělávací oblast:	Matematika a její aplikace
Tematická oblast:	výroková logika, množinová logika, číselné obory, výrazy, mocniny, planimetrie, stereometrie, funkce, posloupnosti, kombinatorika
Předmět:	Matematika
Třída:	I.–V.
Výstižný popis způsobu využití, případně metodické pokyny:	Soubor je tvořen 32 hříčkami a nebo aktivitami, které lze použít jako motivační hry, nebo doplnění učiva či zpestření probírané látky. K některým hrám je nutné vytisknout pracovní listy, k některým je potřeba speciálních pomůcek (dětské hrací kostky, párátko, apod.) Každá hra či aktivita zabere minimálně 25 minut. Součástí jsou i 2 vícehodinové projekty.
Klíčová slova:	matematika, hra, motivace,
Druh učebního materiálu:	Pracovní listy + 1 doplňkový soubor

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Jana Sabolová.

OBSAH

1. PIŠKVORKY – KLASIKA (PRIMA–SEXTA) (VY_ZAZNAM_42_97) -----	5
2. PIŠKVORKY – NA PAPÍŘE 3D – STEREOMETRIE (PRIMA, SEKUNDA, KVARTA) -----	8
(VY_ZAZNAM_42_98) -----	8
3. BLOKUS – 3D (JEN DÍLKY) – OSOVÁ, STŘEDOVÁ SOUMĚRNOST, ROTACE (PRIMA, TERCIE, KVARTA) (VY_ZAZNAM_42_99) -----	11
5. PÁRÁTKA – OSOVÁ A STŘEDOVÁ SOUMĚRNOST, ROTACE (PRIMA) (VY_ZAZNAM_42_101) -----	15
6. ORIGAMI – STEREOMETRIE (SEKUNDA, KVARTA) (VY_ZAZNAM_42_102) -----	16
7. MALOVANÉ OBRÁZKY – MNOŽINY (TERCIE), TEORIE MNOŽIN (KVINTA) (VY_ZAZNAM_42_103) -----	21
8. KOUZELNÁ KALKULAČKA – ČÍSELNÉ OBORY (TERCIE) (VY_ZAZNAM_42_104) -----	24
9. JEDNOTAŽKY (EULEROVSKÉ GRAFY) (PLANIMETRIE – PRIMA, TERCIE; TEORIE GRAFŮ – KVINTA) (VY_ZAZNAM_42_105) -----	25
10. TAJNÉ PÍSMO – OSOVÁ SOUMĚRNOST (PRIMA) (VY_ZAZNAM_42_106) -----	26
11. TANGRAM – PLANIMETRIE (PRIMA–TERCIE) (VY_ZAZNAM_42_107) -----	29
12. PÁRÁTKA II. – ŘÍMSKÉ ČÍSLA – ČÍSELNÉ OBORY (TERCIE) (VY_ZAZNAM_42_108) -----	31
13. KRUHY – VÝRAZY (PRIMA, SEKUNDA) (VY_ZAZNAM_42_109) -----	34
14. OBRAZ NÁHODY – PLANIMETRIE (PRIMA–TERCIE); PRAVDĚPODOBNOST (KVINTA) (VY_ZAZNAM_42_110) -----	35
15. HLEDAČI POKLADŮ – FUNKCE (SEKUNDA, KVARTA) (VY_ZAZNAM_42_111) -----	37
16. SYMETRICKÉ OBRAZY – OSOVÁ, STŘEDOVÁ SOUMĚRNOST (PRIMA, TERCIE) (VY_ZAZNAM_42_112) -----	38
17. PÍSMENO L NA CESTÁCH – SHODNÁ ZOBRAZENÍ (PRIMA, TERCIE) (VY_ZAZNAM_42_113) -----	39
18. LOGIK – PRÁCE S DATY (PRIMA – SEXTA), KOMBINATORIKA (KVINTA) (VY_ZAZNAM_42_114) -----	40
19. POMALOVANÁ TĚLESA – STEREOMETRIE (PRIMA, SEKUNDA, TERCIE, KVARTA) (VY_ZAZNAM_42_115) -----	41
20. ŠIBENICE Z MATEMATICKÝCH POJMŮ – PRIMA AŽ SEXTA (VY_ZAZNAM_42_116) -----	42
21. ZÁHADNÉ π – PRIMA (KRUŽNICE); KVINTA (PRAVDĚPODOBNOST) (VY_ZAZNAM_42_117) -----	44
22. ČTVEREC, TROJÚHELNÍK – PLANIMETRIE (PRIMA, TERCIE) (VY_ZAZNAM_42_118) -----	45
23. JMÉNO – FUNKCE (SEKUNDA, KVARTA) (VY_ZAZNAM_42_119) -----	46
24. ZET-KO – PLANIMETRIE (PRIMA–TERCIE) (VY_ZAZNAM_42_120) -----	47
25. OBLIČEJE – OSOVÁ SOUMĚRNOST (PRIMA, TERCIE) (VY_ZAZNAM_42_121) -----	48
26. TRANSFORMACE SOUŘADNIC – FUNKCE (SEKUNDA, KVARTA) (VY_ZAZNAM_42_122) -----	49
27: MATEMATIKA NA SNĚHU – STEREOMETRIE (PRIMA, SEKUNDA, KVARTA) (VY_ZAZNAM_42_123) -----	51
28. MATEMATICKÁ CESTA – VÝRAZY (PRIMA–KVARTA) (VY_ZAZNAM_42_124) -----	52
29. AMERICKÝ ŽOLÍK – (PRIMA–SEXTA) (VY_ZAZNAM_42_125) -----	56
30. PROJEKT: VÁLEC KOLEM NÁS – STEREOMETRIE (PRIMA, KVARTA) (VY_ZAZNAM_42_126) -----	57
31. PROJEKT: PRAKTICKÁ MATEMATIKA – (SEKUNDA–KVARTA) (VY_ZAZNAM_42_127) -----	58

32. MATEMATICKÉ PĚTIMINUTOVKY (VY_ZAZNAM_42_128)	59
A. ŠTAFETA – LINEÁRNÍ ROVNICE (PRIMA)	59
B. STAVBA PYRAMIDY – VÝRAZY (PRIMA, SEKUNDA, TERCIE)	60
C. SKLÁDAČKA – ROVINNÉ ÚTVARY (PRIMA, TERCIE, KVARTA)	61
D. ENÁDY – MOCNINY, ODMOCNINY (PRIMA, TERCIE)	62
E. KONSTRUKCE DÉLKY OBVODU KRUHU – OBVOD KRUHU (PRIMA, TERCIE)	62
F. UKRYTÉ PŘÍKLADY – MOCNINY, ODMOCNINY (PRIMA, TERCIE)	64

1. Piškvorky – klasika (prima–sexta) (VY_ZAZNAM_42_97)

Cíl hry:

Procvičení a rozvoj rovinné představivosti. Rozvoj herní strategie.

Pomůcky: Každá dvojice má před sebou herní plán.

Čas: na vysvětlení a ukázkou asi 5', na celotřídní turnaj i 2 hodiny

Hra:

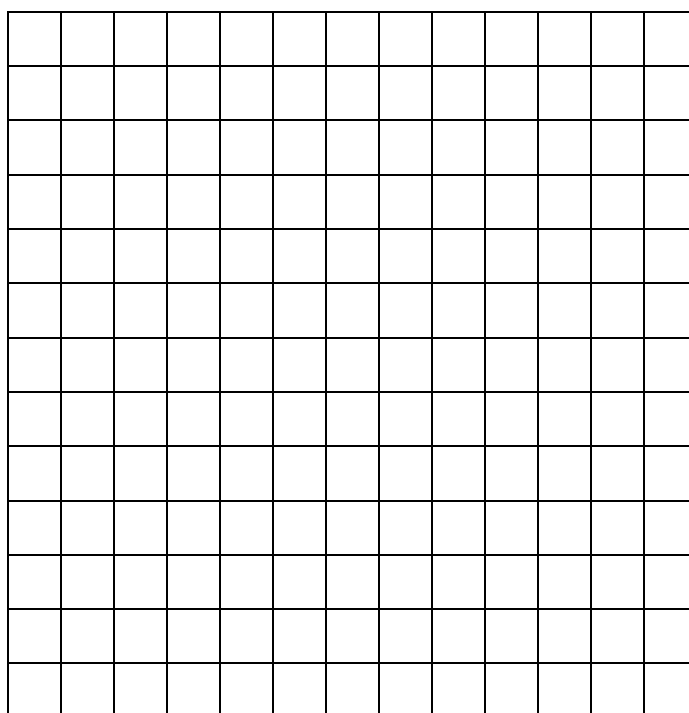
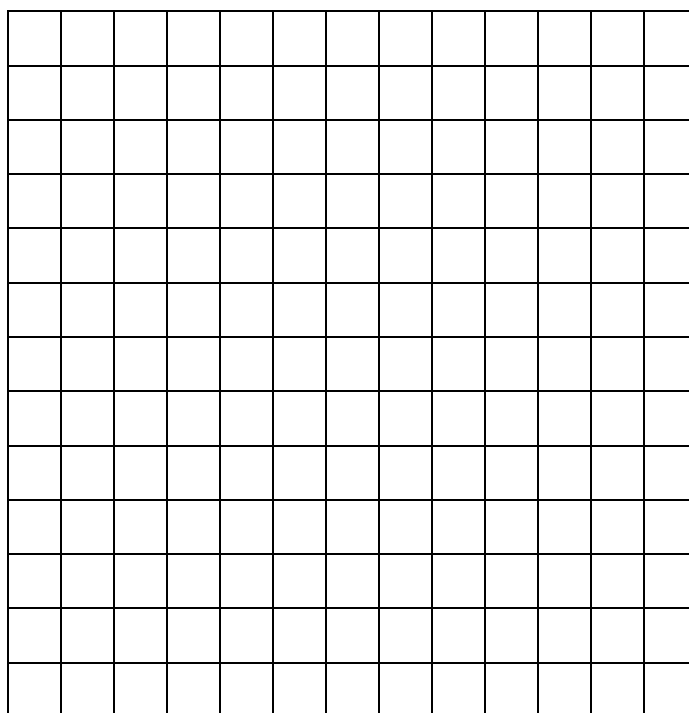
Pravidla jsou notoricky známá. Dva hráči se na střídačku snaží zapsat v přímém směru 5 stejných symbolů. K dispozici jsou dvě varianty: a) omezené herní pole, b) omezené herní pole s nepřístupnými políčky.

Cílem žáků je co nejdříve sestavit 5 stejných symbolů než soupeř.

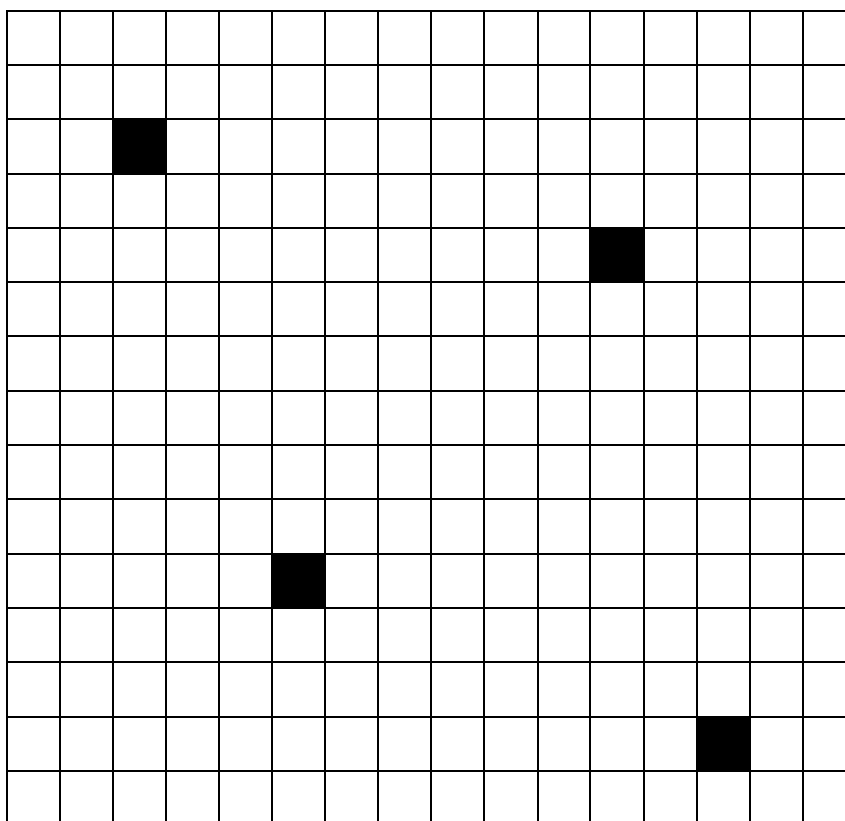
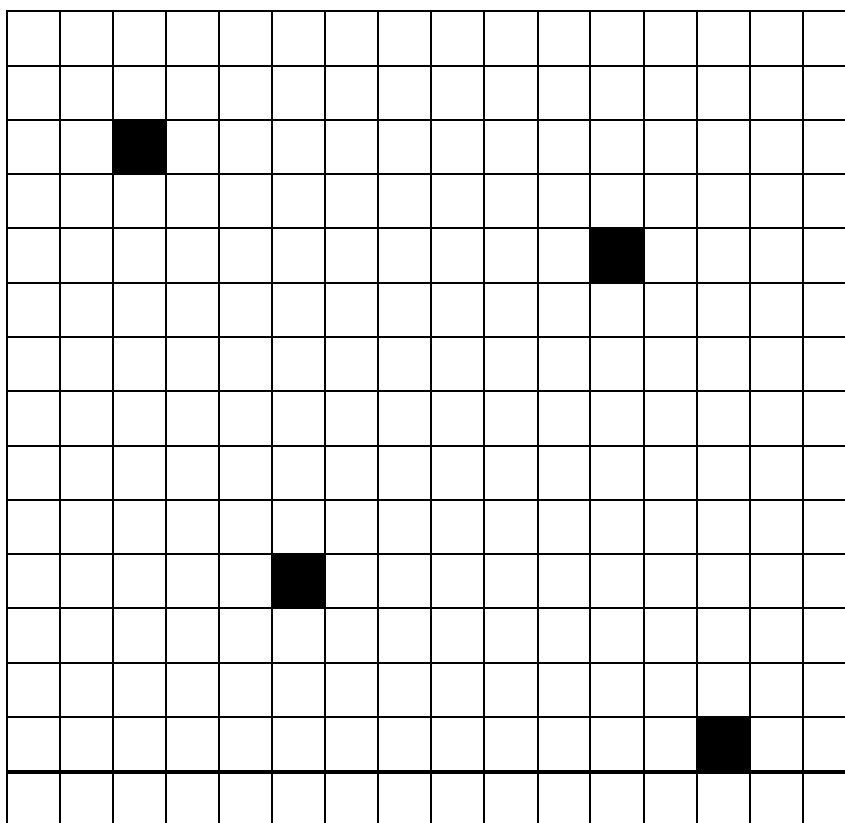
Přednosti dané hry:

Vnitřní motivace žáků prostřednictvím soutěže, možnost přispět k úspěchu i slabším žákům, aktivní práce celé třídy.

a) varianta: omezené herní pole



b) varianta: v omezeném herním poli mohou být překážky (vyplněná pole) – území nikoho



2. Piškvorky – na papíře 3D – stereometrie (prima, sekunda, kvarta) (VY_ZAZNAM_42_98)

Cíl hry:

Procvičení a rozvoj prostorové představivosti. Rozvoj herní strategie.

Pomůcky: Každá dvojice má před sebou herní plán.

Čas: na vysvětlení a ukázkou asi 10', na celotřídní turnaj i 2 hodiny

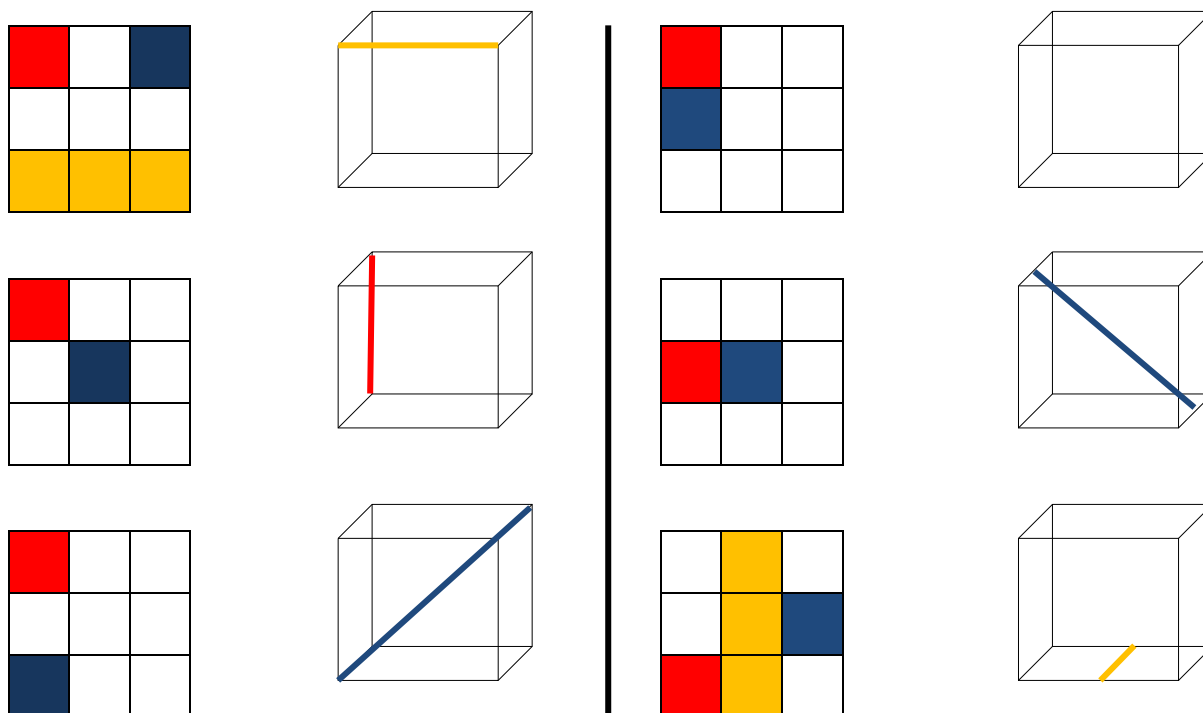
Hra:

Pravidla jsou notoricky známá. Dva hráči se na střídačku snaží zapsat v přímém směru stejné symboly.

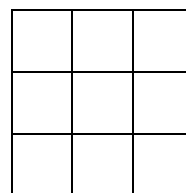
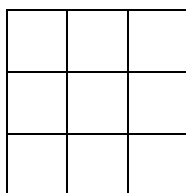
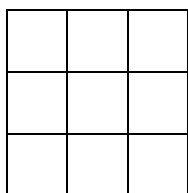
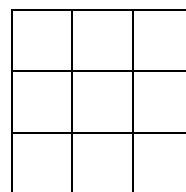
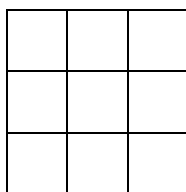
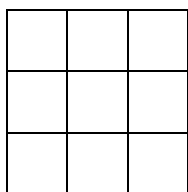
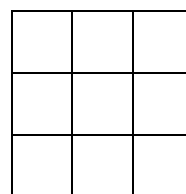
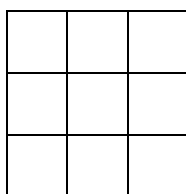
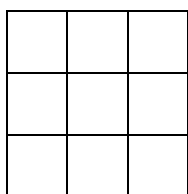
Cílem je co nejdříve sestavit Piškvorky ze stejných symbolů. V 3D variantě je možné využít prostorový efekt (viz ukázka). Osvědčilo se promítnout ukázkou možných vítězných sekvencí pomocí projekce na plátno.

Přednosti dané hry:

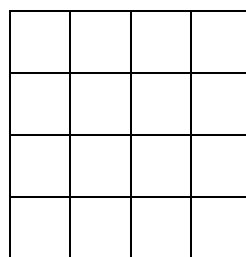
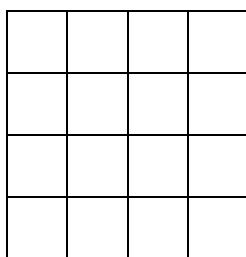
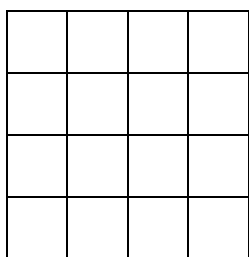
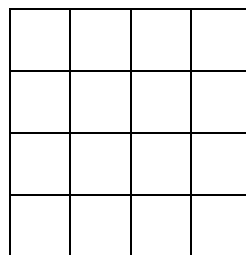
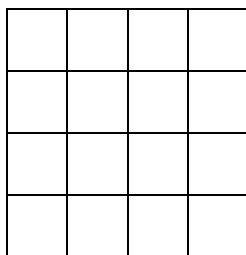
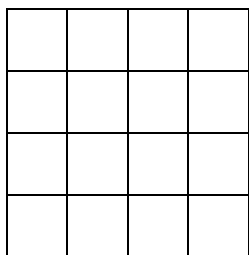
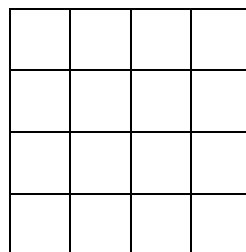
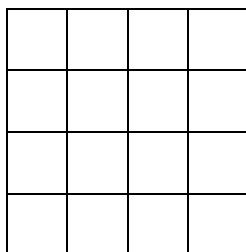
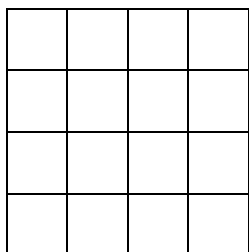
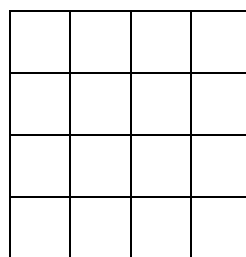
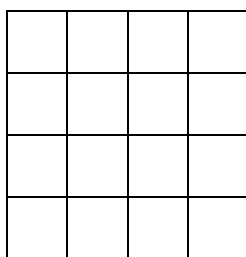
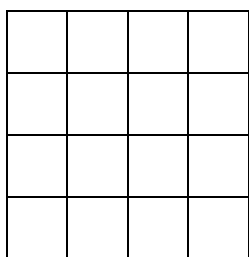
Vnitřní motivace žáků prostřednictvím soutěže, možnost přispět k úspěchu i slabším žákům, aktivní práce celé třídy.



Herní plánky pro tři podlaží:



Herní plánky pro čtyři podlaží:



3. Blokus – 3D (jen dílky) – osová, středová souměrnost, rotace (prima, tercie, kvarta) (VY_ZAZNAM_42_99)



Cíl aktivity:

Procvičení a rozvoj prostorové představivosti.

Pomůcky: Do čtveřice jedna hra Blokus, každému žákovi předtištěné pracovní listy.

Čas: 35'

Aktivita:

Libovolný dílek narýsujte do pracovního listu a sestrojte jeho obraz

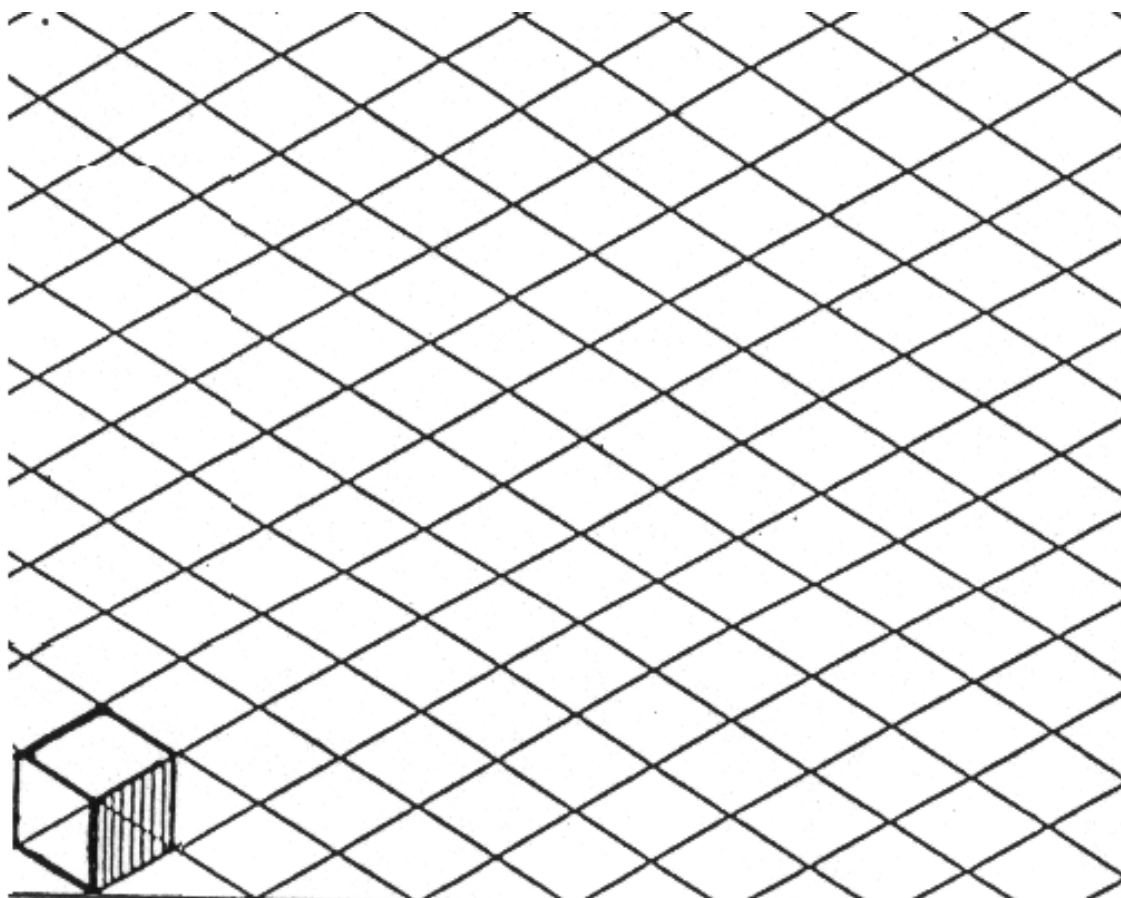
a) ve středové souměrnosti

b) osově souměrnosti

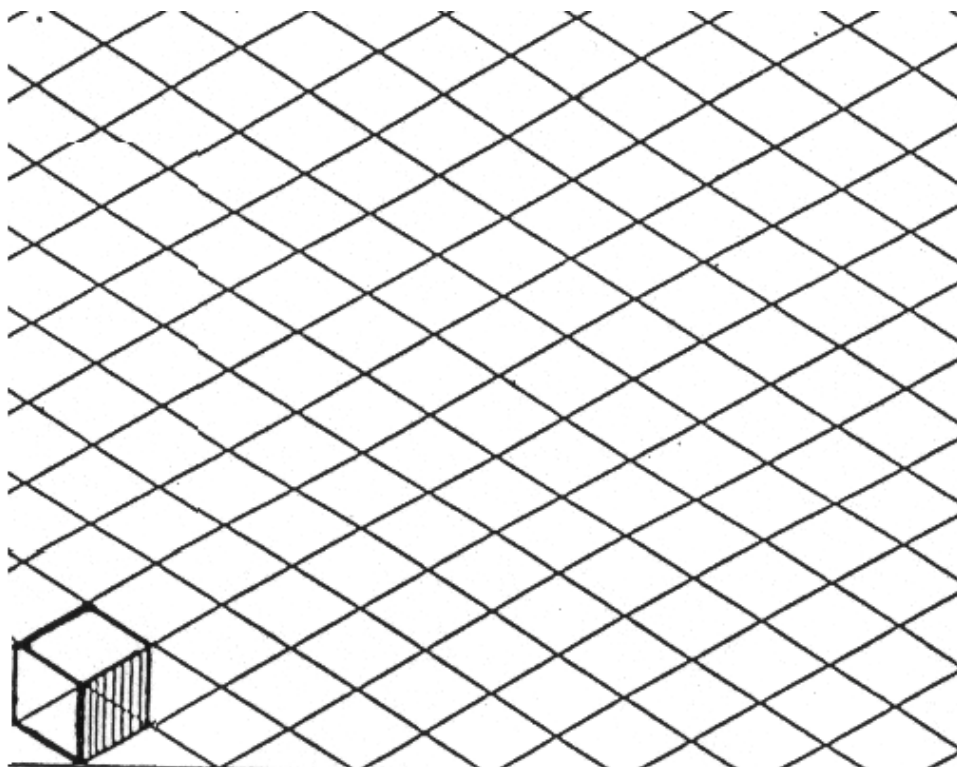
Přednosti dané aktivity:

Aktivní práce celé třídy. Možnost přispět k úspěchu i slabším žákům.

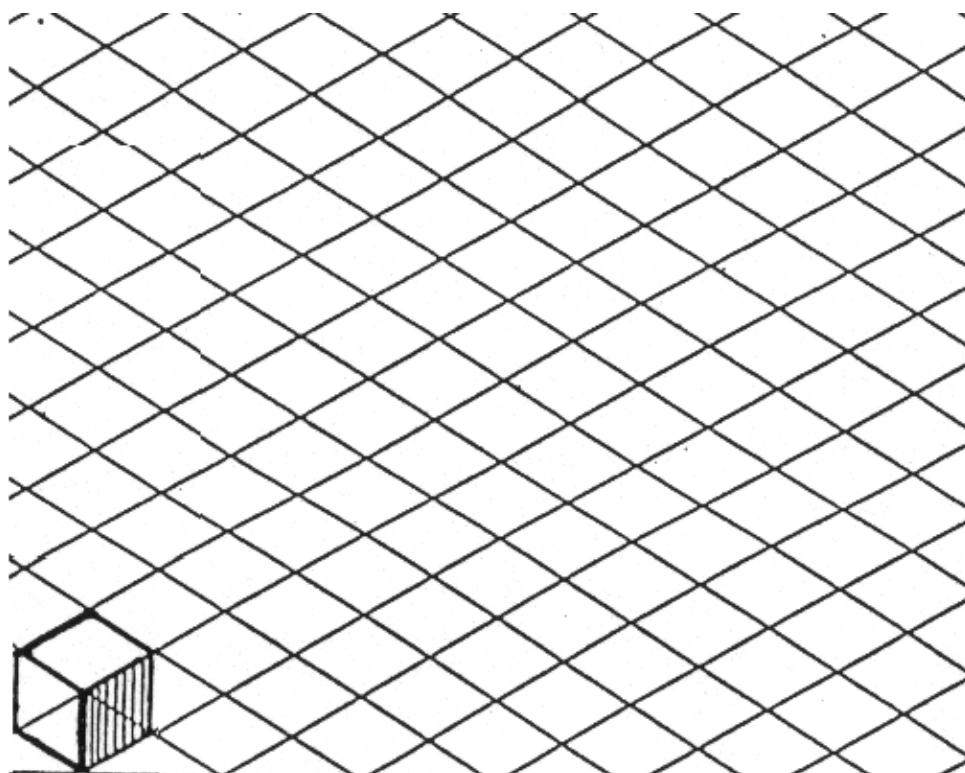
a) libovolný dílek narýsujte do pracovního listu a sestrojte jeho obraz



v osové souměrnosti s vhodně zvolenou osou souměrnosti



a ve středové souměrnosti s vhodně zvoleným středem souměrnosti



4. Blokus – 3D (jen dílky) – nárys, půdorys, bokorys (sekunda, tercie, kvarta)
(VY_ZAZNAM_42_100)



Cíl aktivity:

Procvičení a rozvoj prostorové představivosti.

Pomůcky: Do čtveřice jedna hra Blokus (popřípadě klasická stavebnice z dětských kostek), každému žákovi předtištěné pracovní listy.

Čas: 35'

Aktivita:

Sestavte z barevných dílků složitější vícepatrovou „stavbu“. Této stavbě nakreslete půdorys, nárys i bokorys.

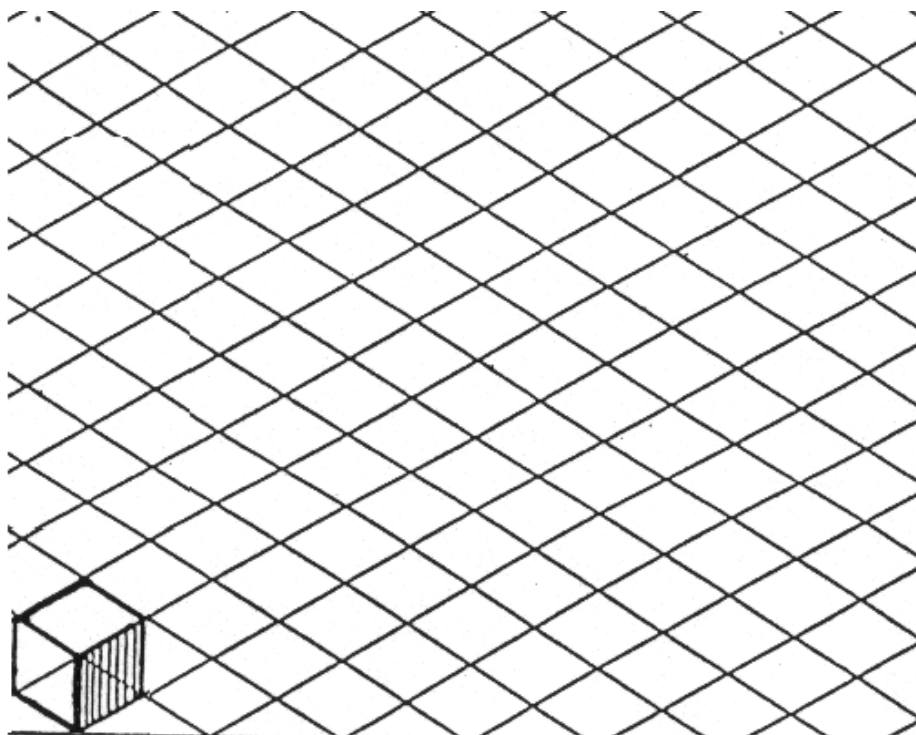
Přednosti dané aktivity:

Aktivní práce celé třídy. Možnost přispět k úspěchu i slabším žákům.

Varianta: místo dílku ze hry Blokus, použijte klasické dětské kostky (dřevěné, umělé), které si žáci musí přinést.

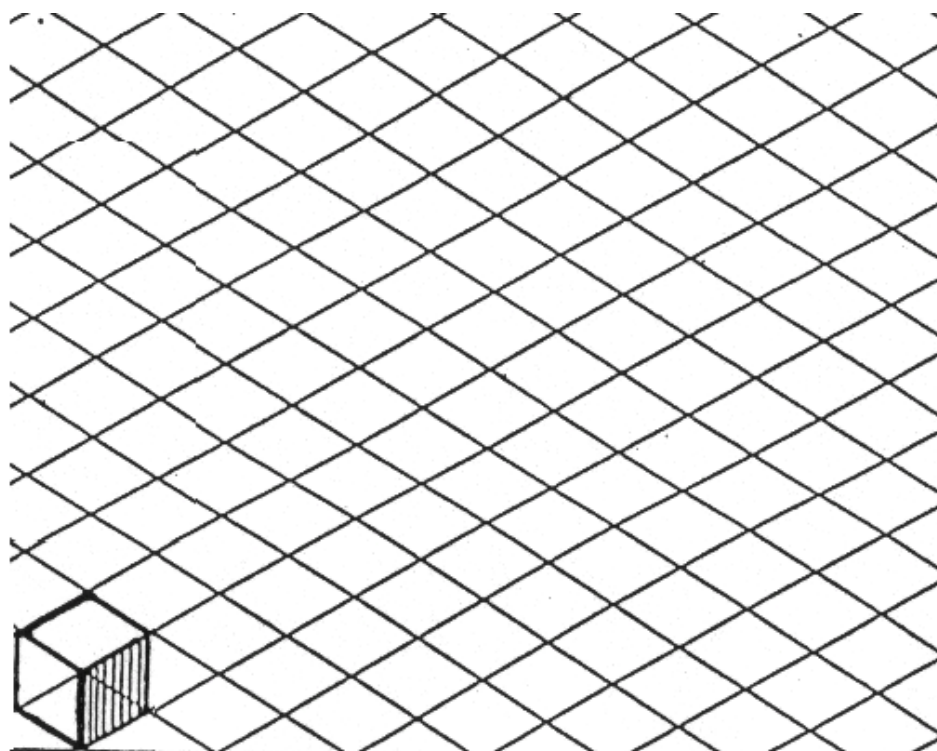
stavba

v půdorysu



nárysu

bokorysu



5. Párátka – osová a středová souměrnost, rotace (prima) (VY_ZAZNAM_42_101)

Cíl aktivity:

Procvičení osově a středově souměrnosti, rotace.

Pomůcky: Do čtveřice deset párátěk.

Čas: 25'

Aktivita:

Z párátěk sestavte rovinný objekt, který narýsujete.

a) pomocí středové souměrnosti (vhodně si zvolte střed souměrnosti) sestrojte jeho obraz.

b) pomocí osově souměrnosti (vhodně si zvolte osu souměrnosti) sestrojte jeho obraz.

c) pomocí rotace (vhodně si zvolte střed rotace a úhel) sestrojte jeho obraz.

Přednosti dané aktivity:

Aktivní práce celé třídy. Rozvoj estetického vnímání.

6. Origami – stereometrie (sekunda, kvarta) (VY_ZAZNAM_42_102)

Origami (japonsky: 折り紙; z japonského *oru* – skládat, *kami* – papír) je japonské umění skládání rozličných motivů z papíru. Předpokládá se, že vzniklo přibližně v 9. století, když zprvu mělo své místo při náboženských obřadech a výzdobě šintoistických svatyní.

Je obecně rozšířeným omylem, že skládání z papíru se vyvinulo v Japonsku a odtud se postupem času rozšířilo do zbytku světa. Skládání papíru v Evropě se vyvinulo zcela nezávisle, a to nejpozději ve 13. století. A tak ještě dnes je těžké např. ve Španělsku potkat někoho, kdo by znal *origami*. Zde se pro skládání papírových skládanek vžilo označení *papiroflexia*.

(*Origami* [online]. 21.1. 2013. [cit. 2013-03-03]. Dostupný z WWW:

<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Origami>>.)

Cíl aktivity:

Procvičení jemné motoriky, prostorové představivosti, soustředěnosti a trpělivosti.

Pomůcky: čtvercové papíry pro každého žáka, dle počtu chytaných origami. (Doporučení: kupte si originální dvoubarevný papír vyrobený k použití na origami např. ve výtvarných potřebách, či speciálně vybaveném papírnictví.) Počítač s projekcí pro zobrazení návodů.

Čas: 45'

Aktivita:

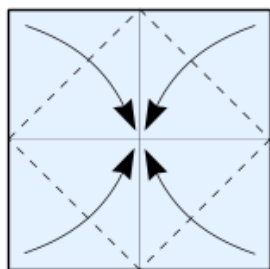
Dle návodu sestavte parník, koníka, jestřába, ... viz webovské stránky.

Přednosti dané aktivity:

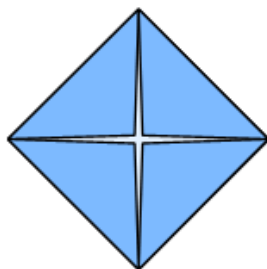
Atraktivní činnost rozvíjející prostorové vnímání. Aktivní práce celé třídy. Rozvoj estetického a prostorového vnímání. Možnost přispět k úspěchu i slabším žákům.

Parník (tradiční)

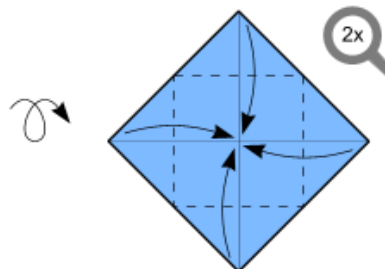
Nakreslil František Grebeníček (2000)
www.origami.cz



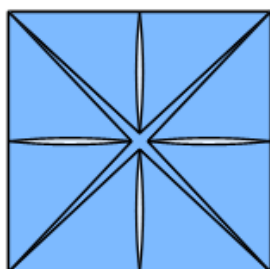
1) Blintz-fold.



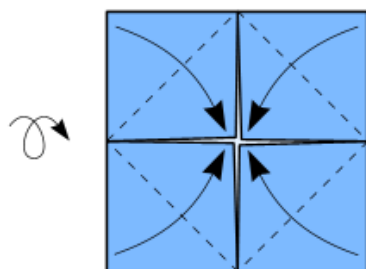
2) Otočit.



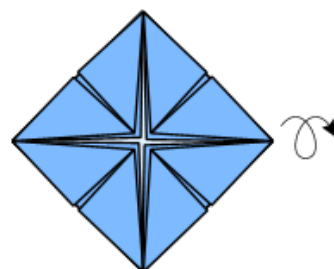
3) Druhý blintz-fold.



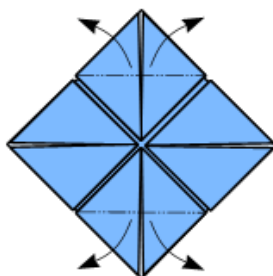
4) Otočit.



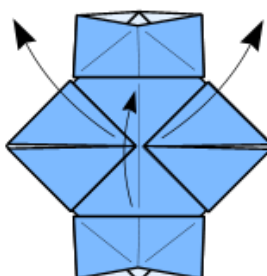
5) Třetí blintz-fold.



6) Otočit.



7) Rozevřít komíny.



8) Přeložit napůl a vytáhnout před a zád'.

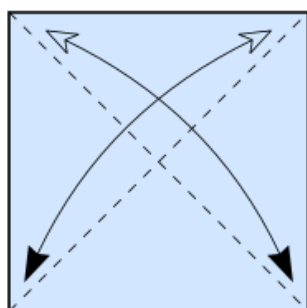


9) Hotový parník.

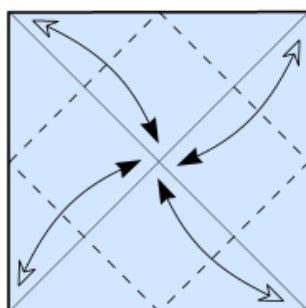
(GREBENÍČEK, František. *Origami wiki* [online]. 23.1. 2012. [cit. 2013-03-03]. Dostupný z WWW: < http://new.origami.cz/index.php/Kouzeln%C3%BD_kon%C3%ADk >.)

Větrník (základ koníka)

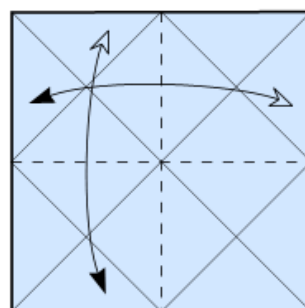
Nakreslil František Grebeníček
(1998, 2008)



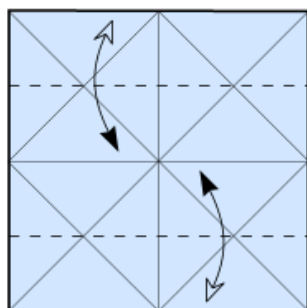
1) Vytvoříme diagonální hrany. Otočíme.



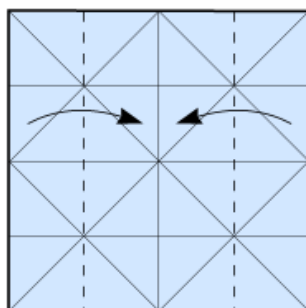
2) Rohy složíme ke středu a rozložíme. Otočíme.



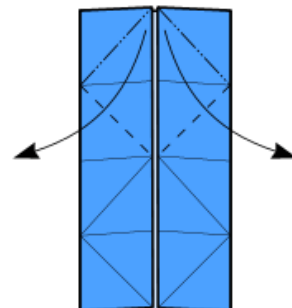
3) Přeložíme napůl a rozložíme.



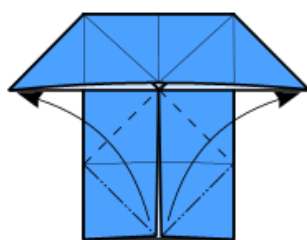
4) Přeložíme ke středu a rozložíme.



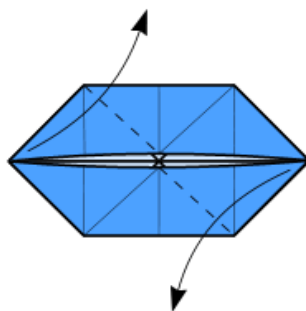
5) Přeložíme ke středu.



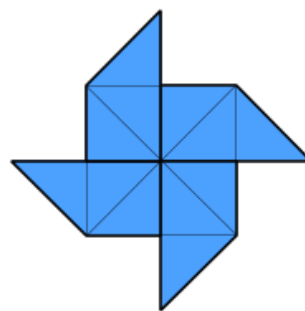
6) Rozevřeme.



7) Zopakujeme na spodní straně.



8) Tak tomuhle budeme říkat
ZÁKLAD NA KONÍKA.
Přehneme-li cípy
naznačeným způsobem...

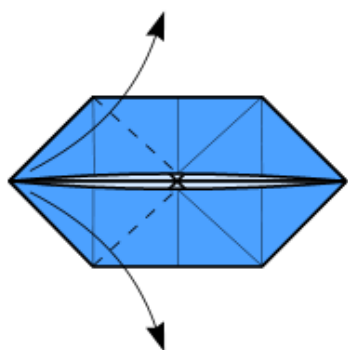


9) ... dostaneme
VĚTRNÍK.

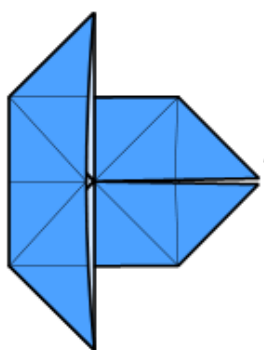
(GREBENÍČEK, František. *Origami wiki* [online]. 23.1. 2012. [cit. 2013-03-03]. Dostupný z WWW: < http://new.origami.cz/index.php/Kouzeln%C3%BD_kon%C3%ADk >.

Kouzelný koník

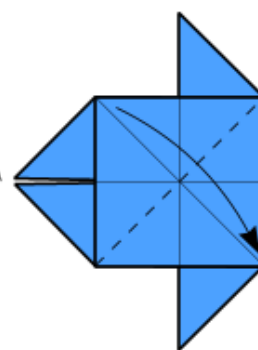
Nakreslil František Grebeníček
(1998, 2008)



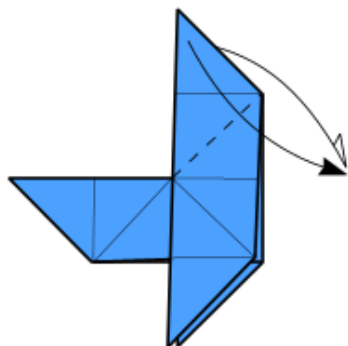
1) Začínáme ze základu na koníka. Přehneme cípy nahoru a dolů.



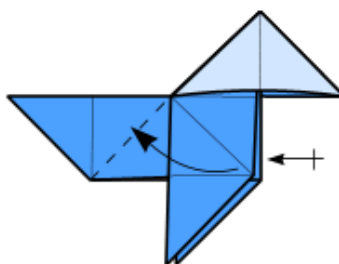
2) Obrátíme podle svislé osy.



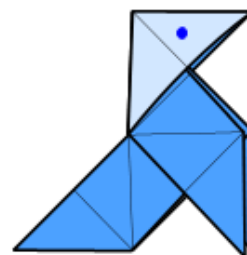
3) Přehneme podle diagonály. Vznikne tak páteř koníka.



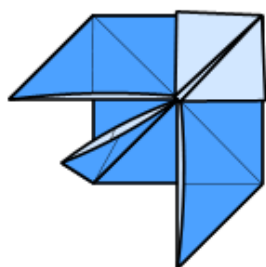
4) Teď má skládanka tvar PLACHETNICE. Opatrně rozevřeme a přehneme horní cíp (outside reverse fold).



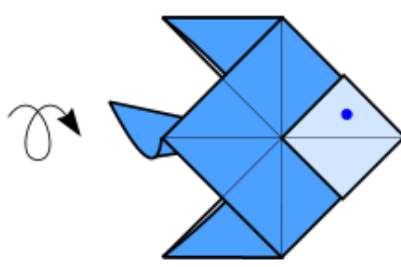
5) A máme kouzelného koníka - dovede se proměnit ve spoustu jiných věcí.



6) KONÍK. Rozevřeme-li jeho přední nohy do roviny, jak je naznačeno na obr. 5)...

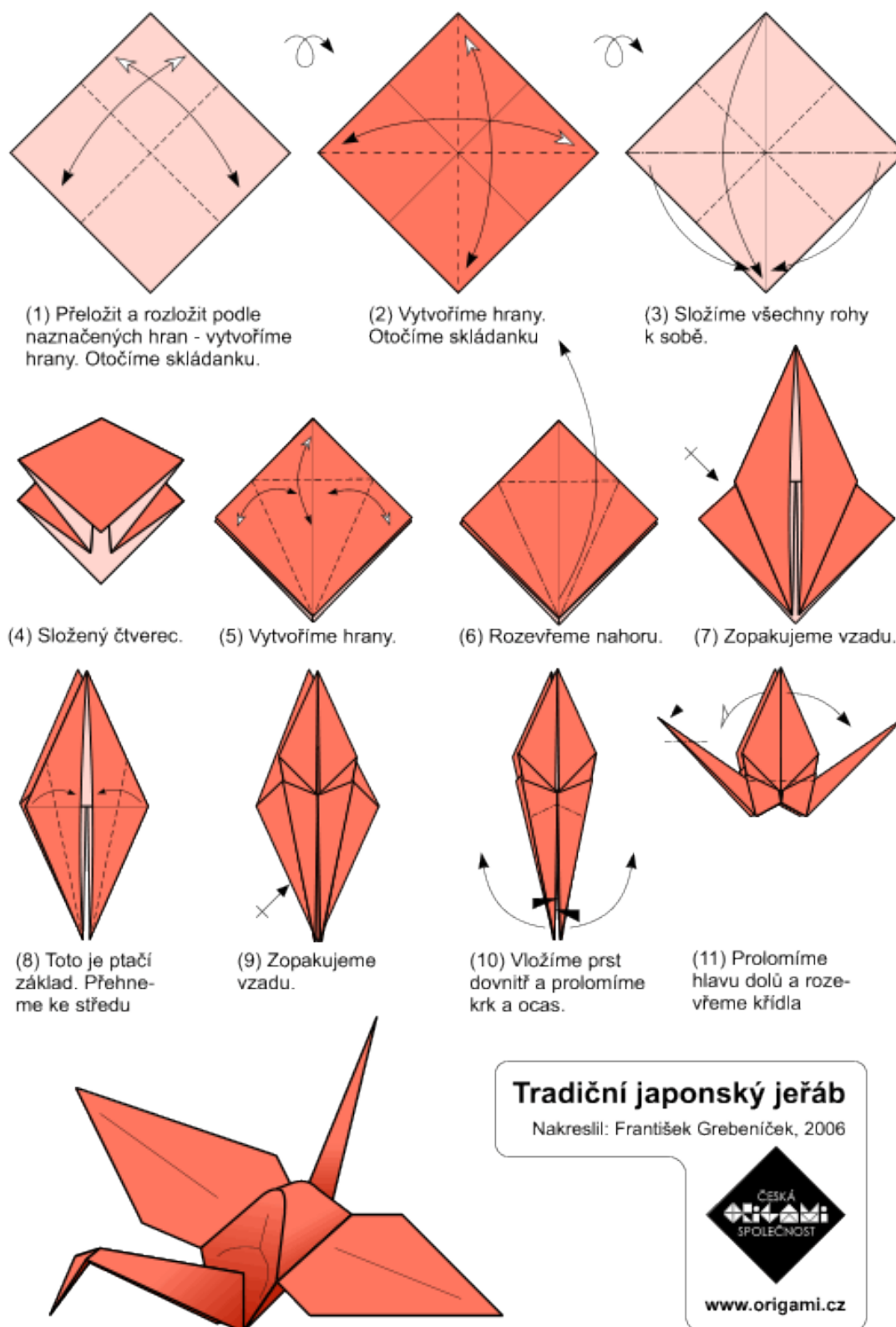


7) ... dostaneme tryskové LETADLO.



8) Při pohledu zespodu je to ovšem RYBA. Dokážete koníka proměnit i v jiné věci?

Jeřáb



(GREBENÍČEK, František. *Origami wiki* [online]. 23.1. 2012. [cit. 2013-03-03]. Dostupný z WWW: < http://new.origami.cz/images/6/66/Crane_w500px.gif >.)

7. Malované obrázky – množiny (tercie), teorie množin (kvinta)
(VY_ZAZNAM_42_103)

Cíl aktivity:

Procvičení soustředěnosti a trpělivosti, průnik množin.

Pomůcky: pracovní listy pro každého žáka. Monitor s projekcí, pro počáteční ukázkou aktivity.

Čas: 45'

Aktivita:

V každém sloupci a řádku jsou čísla, která udávají, jaký počet čtverečků má být vybarvený.

Pokud je v řádku nebo sloupci více čísel, musí mezi nimi zůstat minimálně jedno políčko prázdné. (rada: začněte řešit od největších čísel)

Přednosti dané aktivity:

Aktivní práce celé třídy. Rozvoj estetického cítění. Možnost přispět k úspěchu i slabším žákům.

Řešení

[illegible][illegible][illegible]

8. Kouzelná kalkulačka – číselné obory (tercie) (VY_ZAZNAM_42_104)

Cíl aktivity:

Procvičení numeriky, dělitelnost přirozených čísel.

Pomůcky: kalkulátory pro každého žáka

Čas: 25'

Aktivita:

Postupně přečítejte jednotlivé pokyny pro Dělitelnost, Datum narození i Devítka. V závěru každé aktivity se pokuste s žáky rozluštit důvod, proč to tak je.

Přednosti dané aktivity:

Aktivní práce celé třídy. Atraktivní práce s kalkulátorem.

Dělitelnost:

- vyťukajte na kalkulačce dvě stejná trojčíselná čísla (šesticiferné č.)
- šance, že toto číslo je dělitelné 7 je 1 : 7 -> zkuste to
- šance, že nové číslo je dělitelné 11 je 1 : 11 -> zkuste to
- šance, že výsledek je dělitelný 13 je 1 : 13 -> zkuste to

Výsledek: původní trojčíslí

Datum narození:

- Na kalkulačce naťukajte číslo měsíce, v němž jste se narodili a pak:
 - vynásobte 4
 - přičtěte 13
 - vynásobte 25
 - odečtěte 200
 - přičtěte den narození
 - vynásobte 2
 - odečtěte 40
- vynásobte 50
- přičtěte poslední dvě číslice roku narození
- odečtěte 10 500

Výsledek se skládá z číslic data narození!

Devítka

Na kousek papíru napište slovo „devítka“ a vložte jej do obálky. Zalepte ji. (Nebo slovo napište zezadu na tabuli, ať nikdo na začátku aktivity nevidí, co jste napsali.)

- Na kalkulačce naťukajte poslední dvě číslice svého telefonního čísla.
- Pak k nim přičtěte počet korun, které máte u sebe.
- Pak připočítejte svůj věk (zaokrouhlete na celé číslo).
- Pak si kalkulačku vyměňte se svým spolužákem (spolužačkou) a přičtěte k výsledku orientační číslo svého bydliště.
- Odečtěte počet svých sourozenců.
- Odečtěte dvanáct.
- Přičtěte své oblíbené číslo (ne větší než sto).
- Vraťte kalkulačku majiteli a výsledek vynásobte osmnácti.
- Výsledné číslo si запиšte a sečtěte všechny číslice ve výsledku.
- Pokud není výsledný součet jednociferné číslo, postup opakujte tak dlouho, až bude.

Výsledná číslice je vždy: 9

Otočte tabuli, popřípadě rozlepte předem zalepenou obálku.

9. Jednotazky (Eulerovské grafy) (Planimetrie – prima, tercie; Teorie grafů – kvinta) (VY_ZAZNAM_42_105)

Cíl aktivity:

Procvičení strategie, rovinné představivosti a trpělivosti.

Pomůcky: předtištěné pracovní listy pro každého žáka s obrázky, nebo počítač s projekcí.

Čas: 25'

Aktivita:

Kreslení grafů jedním tahem je jednou ze základních úloh teorie grafů – viz. Eulerova úloha o procházení po mostech. Pro zjednodušení si úlohu předvedeme na neorientovaných grafech, podobný problém lze řešit i na orientovaných grafech.

Zadání

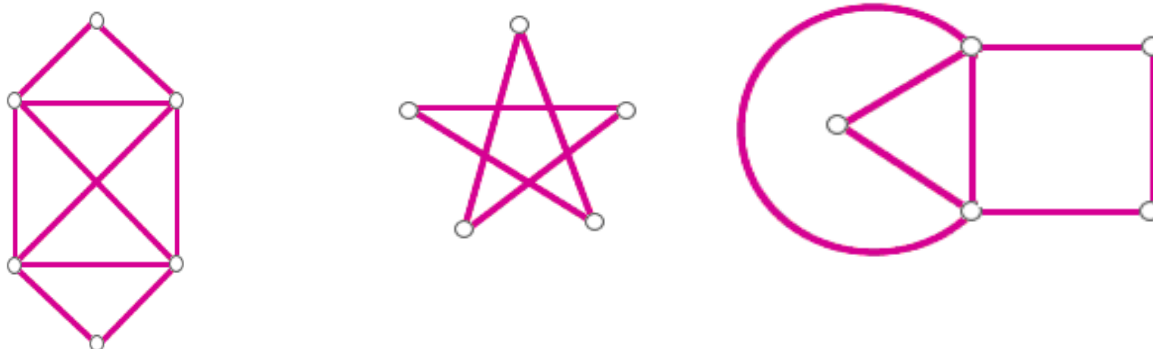
a) Nakreslete daný graf jedním uzavřeným tahem bez zvednutí tužky papíru (žádná hrana se neobtahuje dvakrát). Tento tah začíná i končí ve stejném vrcholu.

b) Kolik hran musíte přidat ke grafu, aby se dal nakreslit jedním uzavřeným tahem? (tzn. tam, kde začínám, tam i končím).

Přednosti dané aktivity:

Aktivní práce celé třídy. Možnost vyniknutí i slabším žákům.

a)



b)

řešení:



(JIROVSKÝ, Lukáš. *Teorie grafů ve výuce na střední škole* [online]. 27.2. 2013. [cit. 2013-03-12]. Dostupný z WWW: <<http://teorie-grafu.cz/procvicovani/jednotazky.php>>) včetně řešení

10. Tajné písmo – osová souměrnost (prima) (VY_ZAZNAM_42_106)

Cíl aktivity:

Procvičení osově souměrnosti.

Pomůcky: předtištěný pracovní list pro každého žáka

Čas: 35'

Aktivita:

Rozluštit „tajné písmo“ na pracovním listě. A pak pomocí stejného systému tajenku pro svého spolužáka (sousedu). Varianta může být, že pomocí stejného systému vymyslet pro své spolužáky číselný rébus. Pro šikovnější žáky je tu ještě jedna varianta: zašifrovat své jméno pomocí středové souměrnosti s vhodně zvoleným středem souměrnosti.

Přednosti dané aktivity:

Aktivní práce celé třídy. Opakování učiva pomocí netradiční činnosti. Možnost vyniknutí i slabším žákům.

a) Pokuste se rozluštit napsaný text.

Φ00ЖW0D ŠČΠΞŽŠ ΠΞWNTT00
 WÀÁΠIΣ W ĭžš 000 UΞ
 00Σ00WÀÁ Σ00WMΞΡW00ΣTT

Řešení: POKUD ČTEŠ TENTO NÁPIS VÍŠ CO JE OSOVÁ SOUMĚRNOST.

b) Vytvořte pomocí stejného systému tajenku pro svého spolužáka (sousedu)

c) Vytvořte stejným systémem pro své spolužáky číselný rébus

d) A teď něco složitějšího: Zajiřujte své jméno pomocí středové souměrnosti, kde střed souměrnosti bude vždy vpravo dole u písmene.

11. Tangram – planimetrie (prima–tercie) (VY_ZAZNAM_42_107)

Cíl hry:

Procvičení a rozvoj rovinné představivosti.

Pomůcky: Každá dvojice (nebo jednotlivce) má dílky Tangramu (např. z tvrdého papíru), počítač s projekcí nebo nakopírované obrazce pro každou dvojici. (viz webové stránky)

Čas: na vysvětlení a ukázkou asi 5', na celotřídní turnaj i 2 hodiny

Hra:

Dvojice v lavici sestavuje dle předlohy z dílku obrazce. Je možné uspořádat třídní soutěž jak pro dvojice, tak i pro šikovnější jednotlivce. Upozorněte žáky, že některé obrazce lze sestavit různými způsoby a některé jen jediným.

Cílem žáků je co nejdříve správně sestavit obrazec dle předlohy.

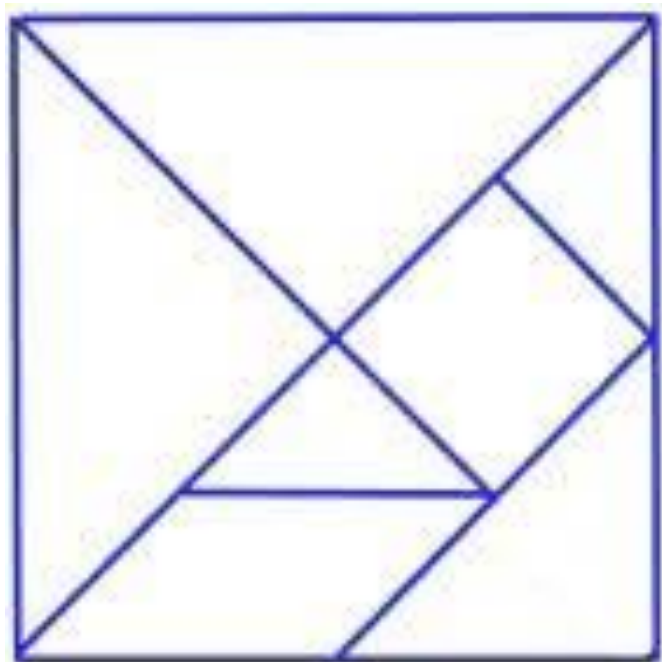
Přednosti dané hry:

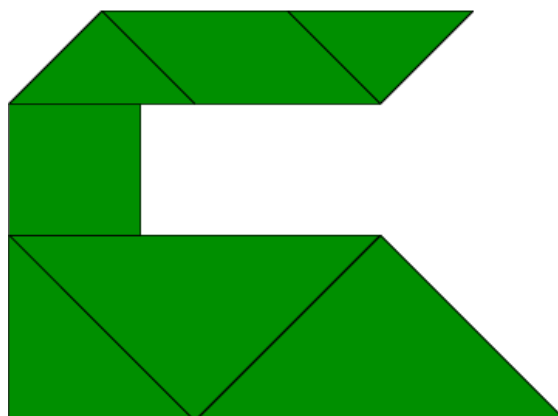
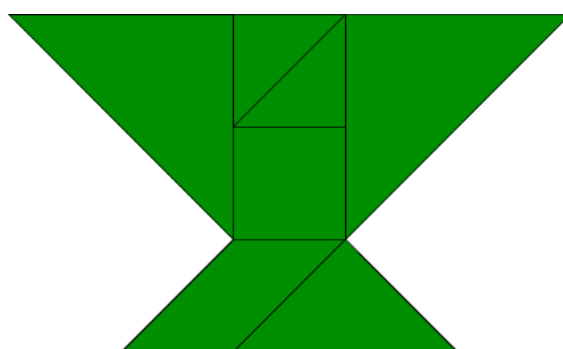
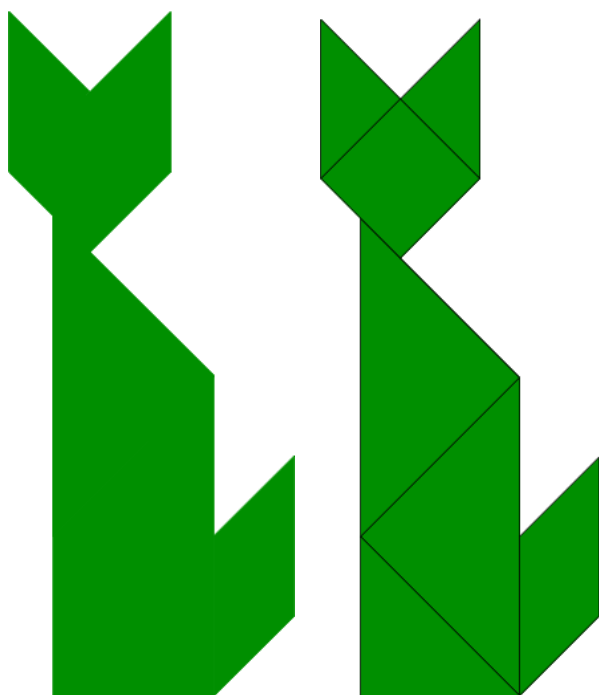
Diferencovaná obtížnost schémat, vnitřní motivace žáků prostřednictvím soutěže mezi týmy, možnost přispět k úspěchu i slabším žákům, aktivní práce celé třídy.

Zdroje:

(ŠPAČEK. *Hračky.cz* [online]. 27.2. 2013. [cit. 2013-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.e-hracky.cz/udelej/tangram.htm>>.)

(KLETEČKA, Petr. *Tangram* [online]. [cit. 2013-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://kle.cz/tangram/>>.)





(KLETEČKA, Petr. *Tangram* [online]. [cit. 2013-03-02]. Dostupný z WWW:
<<http://kle.cz/tangram/>>.)

12. Párátka II. – římské čísla – číselné obory (tercie) (VY_ZAZNAM_42_108)

Cíl aktivity:

Procvičení římských číslic a rozvoj rovinné představivosti.

Pomůcky: Každá dvojice (nebo jednotlivec) má párátka, pro každého žáka pracovní list počítač s projekcí je výhodný pro zobrazení správných výsledků.

Čas: 35'

Aktivita:

Žák má dle pokynů sestavit párátka co nejrychleji. Rébusy lze promítat projekcí s tím, že se uspořádá soutěž.

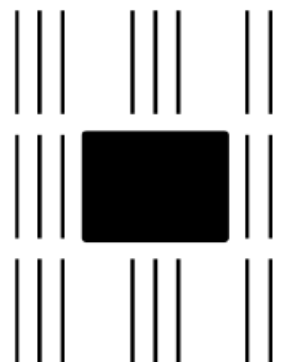
Cílem žáků je co nejdříve správně vyřešit problém.

Přednosti dané aktivity:

Diferencovaná obtížnost schémat, možná vnitřní motivace žáků prostřednictvím soutěže mezi týmy, možnost přispět k úspěchu i slabším žákům, aktivní práce celé třídy.

A. Zábavná úloha:

Na obrázku je uprostřed objekt, který hlídají vojáci. Velitel, aby si usnadnil počítání, spočítal tedy vojáky na jedné straně objektu. Mělo jich být devět.



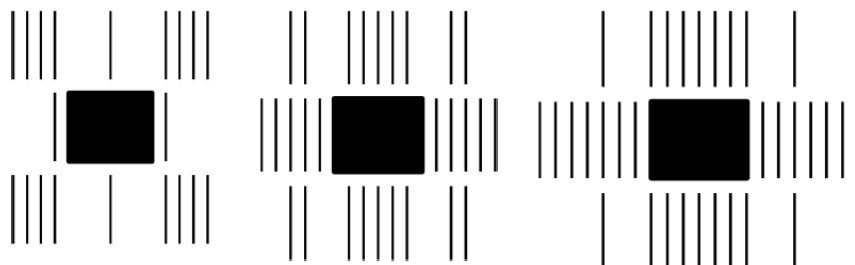
I) Jenže čtyři vojáci odešli do města. Vojáky (párátka) sestavte tak, aby zase vyšlo na každé straně devět.



II) Čtyři vojáci se vrátili a přivedli si čtyři dívky. Sestavte párátka tak, aby jich opět bylo na každé straně devět.



III) Matky dívek začaly své dcery hledat. Zařad'te je k vojákům a dívkám tak, aby jich vyšlo opět devět na každé straně.

**Řešení:**

(FALTÝNEK, Jan. *Rekreační a zábavná matematika*. [online]. [cit. 2013-03-02]. Dostupný z WWW: <<https://socv2.nidm.cz/archiv32/getWork/hash/7f1ce228-33fe-11df-ae82-001e6886262a> >.)

B. Pokuste se opravit chybu přemístěním jediného párátko, a to tak, aby vznikla rovnost.

a) Z 11 párátek je sestavená rovnice: $XI - V = IV$

b) Z 11 párátek je sestavená následující rovnice: $X + V = IV$

c) Z 10 párátek je sestavená následující rovnice: $L + L = L$

d) Z 12 párátek je sestavená následující rovnice: $VI = IV - III$

e) Ze 14 párátek je sestavená následující rovnice: $XIV - V = XX$

f) Z 11 párátek je sestavená následující rovnice: $IX - IX = V$

g) Z 12 párátek je sestavená následující rovnice: $X = VIII - II$

Řešení:

- | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| a) $XI - V = IV$ | 1. $X - VI = IV$ | 2. $XI - V = VI$ | 3. $XI - VI = V$ |
| b) $X + V = IV$ | 1. $IX - V = IV$ | 2. $X - VI = IV$ | |
| c) $L + L = L$ | 1. $C - L = L$ | 2. $L + I = LI$ | |
| d) $VI = IV - III$ | 1. $VI = IX - III$ | 2. $VI = IV + II$ | |
| e) $XIV - V = XX$ | 1. $XV + V = XX$ | | |
| f) $IX - IX = V$ | 1. $IX - IV = V$ | | |
| g) $X = VIII - II$ | 1. $X - VIII = II$ | | |

(*BrainDen.com*. [online]. [cit. 2013-03-02]. Dostupný z WWW: <
<http://brainden.com/hlavolamy/zapalkove.htm> >.)

13. Kruhy – výrazy (prima, sekunda) (VY_ZAZNAM_42_109)

Cíl hry:

Procvičení řešení různých matematických úloh, zpětná vazba o zvládnutí učiva.

Hra:

Třída je rozdělena na týmy po 5–6 žácích. Každý tým má k dispozici karty úloh rozdělené podle obtížnosti viz ukázka (uvedené karty mohou být ve tvaru kruhu a odtud název hry)

Čas hry: 15–30 min.

Ukázka *Úprava celistvých algebraických výrazů.*

10 bodové úlohy:

- 1) $(x - y) + (y + z) - (y - z) + (y - x) =$
- 2) $(3x - 7y) + (-4x + y) - (x - 5y) =$
- 3) $(6m^2 - 3m) : 3m =$
- 4) $(-56ab + 24bc) : (-8b) =$
- 5) $(0,5a^2 - 0,5) : 0,25 =$
- 6) Určete hodnotu výrazu $x + xy - y$ pro $x = 5$ a $y = -0,4$

5 bodové úlohy:

- 1) $2(y - 1) + (y - 2) =$
- 2) $0,5(2p - 4) + 0,4(5p - 10) =$
- 3) $(-2y) \cdot (-9y) =$
- 4) $(4,5r - 18) : 0,9 =$
- 5) $(-3c - 9d) : 0,3 =$
- 6) Určete hodnotu výrazu $(x + y) \cdot (x - y)$ pro $x = 3$ a $y = -2$

Hra:

Učitel rozdělí karty podle obtížnosti do dvou skupin. (Je vhodné karty různé obtížnosti odlišit barevně). Žáci počítají úlohy na kartách. Žák si volí obtížnost sám. Za správné vyřešení úlohy získá pro tým příslušný počet bodů. Správnost řešení posuzuje a bodové skóre družstev zaznamenává učitel. Kvůli rychlosti hodnocení, jsou jednotlivé úlohy očíslované. Žáci zaznamenávají řešení na samostatný papír po stanovenou dobu. Cílem družstev je získat nejvyšší počet bodů.

Přednosti dané hry:

Diferencovaná obtížnost úloh, vnitřní motivace žáků prostřednictvím soutěže mezi týmy, možnost přispět k úspěchu i slabším žákům, aktivní práce celé třídy, zpětná vazba o úrovni vědomostí žáků v jednotlivých družstvech.

(VANKÚŠ, Peter. *Zbierka didaktických hier určených na integrálu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava. 2006.)

14. Obraz náhody – planimetrie (prima–tercie); pravděpodobnost (kvinta) (VY_ZAZNAM_42_110)

Cíle aktivity:

Cílem aktivity je pečlivé rýsování a měření (to v případě, že nepoužijete připravenou mřížku) a trpělivost při vymalovávání dle pravidel.

Pomůcky: Předtištěná tabulka pro každého žáka (nebo prázdný výkres A5), hrací kostka, pastelka.

Čas aktivity: 30 min (s rýsováním tabulky 2h)

Hra:

Narýsování mřížky:

Nejprve je třeba rozměřit čtverek a rozdělit ji na čtverečky. Čím menší jsou čtverečky, tím je práce namáhavější, ale pěknější. Osvědčila velikost 2 x 2 cm. Pak je třeba narýsovat ještě úhlopříčky, tj. každý čtvereček ještě rozdělit na trojúhelníčky.

Přípravná fáze je náročná, nebo natisknete pro každého žáka jednu předlohu.

Vlastní hra:

Žáci si připraví náповědu: do 6 čtverečků rozdělených úhlopříčkami na trojúhelníčky, vezmou si pastelku a každý vybarví trochu jinak – jednou jen horní trojúhelníček, jednou dva ležící proti sobě atd.

Například:



Ted' už jen hází kostkou a podle čísla, které jim padne, vybarvují čtvereček tak, jak mají na náповědě. Postupují do řádku nebo sloupce, ale stále stejným směrem. Ted' je tedy nutná trpělivost, ale velikost čtverky dává šanci všem zvládnout práci. Důležité je pečlivě (bez přetahování) vybarvovat příslušné tvary.

Varianty:

a) Žáci si zapisují jednotlivé hody a pak vytvoří tabulku pravdivostních hodnot pro jednotlivé hody kostkou.

b) Ve výtvarné výchově žáci udělají obrázkům „paspartový“ rámeček. (viz ukázka)



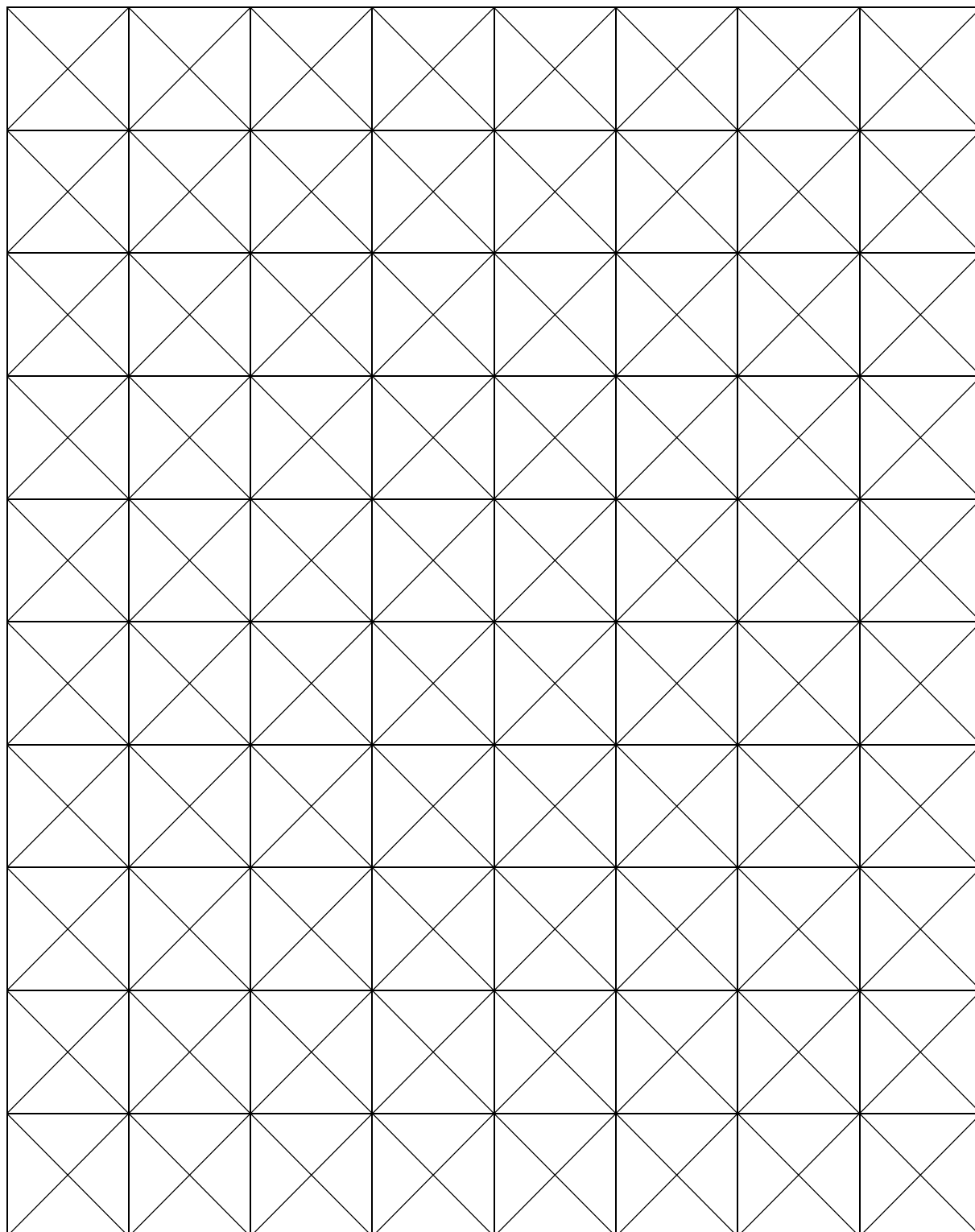
Přednosti hry:

Motivace žáků prostřednictvím netradiční grafické techniky. Zapojení celé třídy. Možnost vyniknutí i slabším žákům. Rozvoj estetického cítění.

(HUBOVÁ, Pavlína. *Pepoušův web*. [online]. [cit. 2013-03-02]. Dostupný z WWW: <
<https://sites.google.com/site/pepousuvweb/home/matematika>>.)

Nápověda:

1	2	3	4	5	6



15. Hledači pokladů – funkce (sekunda, kvarta) (VY_ZAZNAM_42_111)

Cíl hry:

Procvičení souřadnic bodu v pravoúhlé soustavě souřadnic v rovině.

Pomůcky: Předtištěné tabulky pro každého žáka.

Čas hry: 15–20 min.

Hra:

Na úvod si každý ze žáků nakreslí do své čtvercové sítě „poklady“. Podmínkou je, aby každý hráč dodržel počet pokladů a zakreslené poklady se vzájemně nedotýkali. V průběhu hry se hráči střídají v tazích. Tah spočívá v zadání uspořádané dvojice přirozených čísel, označující souřadnice čtverce, na kterém hráč předpokládá existenci „pokladu“. Protihráč oznámí, zda v zadaném čtverci měl poklad. V případě, že hráč našel všechny čtverce představující „poklad“, protihráč oznámí jeho nalezení. Vyhrává hráč, který najde všechny poklady v pláň protivníka.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2			■	■					■	
3			■	■						
4						■	■	■		
5	■					■	■	■		
6										
7							■	■		
8			■				■	■		
9										
10										

Přednosti hry:

Procvičení souřadnic bodů pro žáky zajímavou metodou. Aktivní práce celé třídy.

(VANKÚŠ, Peter. *Zbierka didaktických hier určených na integráciu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava. 2006.)

16. Symetrické obrazy – osová, středová souměrnost (prima, tercie) (VY_ZAZNAM_42_112)

Cíle hry:

Procvičování zobrazení objektů pomocí osové souměrnosti. Zpětná vazba o zvládnutí učiva. Rozvoj představivosti žáků.

Pomůcky: Předtištěný papír (viz. příloha) pro každého žáka. Čtverečkový papír pro každého žáka.

Čas hry: 15–20 min.

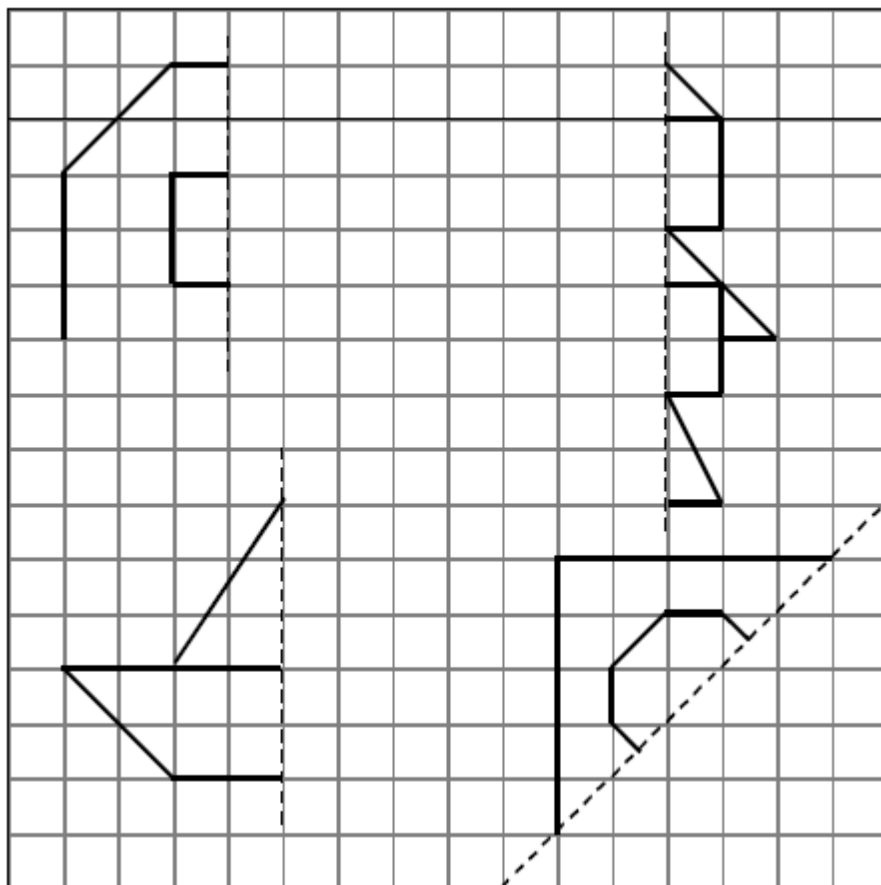
Hra:

Úlohou žáků je dokreslit obrazy umístěné ve čtvercové síti viz obrázek. Chybějící část obrazu je osově souměrná se zadanou částí podle vyznačené osy souměrnosti.

Varianta: Na předem připravený čtverečkový papír připraví sami žáci útvary pro své spolužáky, které dokreslí v osové souměrnosti.

Přednosti hry:

Aktivní práce všech žáků. Procvičení osové souměrnosti pro žáky v přitažlivém podání. Rozvoj představivosti žáků.



(VANKÚŠ, Peter. *Zbierka didaktických hier určených na integráciu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava. 2006.)

17. Písmeno L na cestách – shodná zobrazení (prima, tercie) (VY_ZAZNAM_42_113)

Cíle hry:

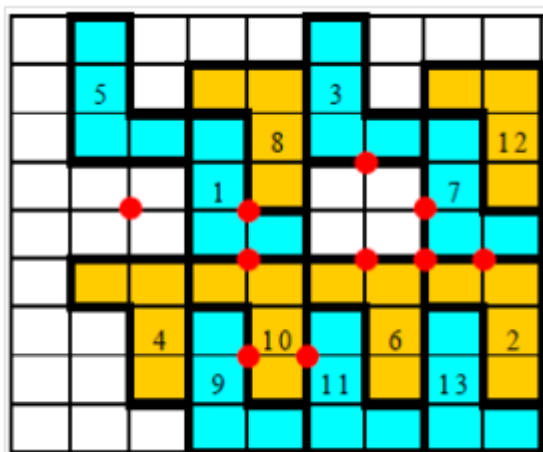
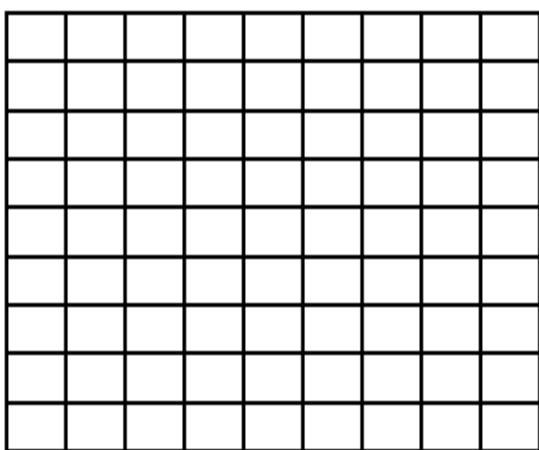
Procvičování zobrazení útvarů ve středové souměrnosti. Zpětná vazba o zvládnutí učiva.

Rozvoj představivosti a strategického myšlení žáků

Čas hry: 20–30 min. (dvě hry)

Hra:

Učitel žákům rozdává hrací plány. Žák, který je první na tahu, nakreslí do hracího plánu, viz obrázek, písmeno L (tvořeného čtyřmi čtverci). Druhý hráč si vybere libovolný mřížkový bod a středovou souměrností se středem v r'tomto bodě zobrazí L do nové pozice. Prohrává hráč, který nemůže písmeno L umístit do volných polí hracího plánu viz obrázek.



Přednosti hry:

Procvičení učiva pro žáky v přitažlivém a netradičním prostředí. Vnitřní motivace žáků soutěží. Aktivní práce celé třídy. Zpětná vazba o zvládnutí učiva o středové souměrnosti.

(VANKÚŠ, Peter. *Zbierka didaktických hier určených na integrálu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava. 2006.)

18. Logik – práce s daty (prima – sexta), kombinatorika (kvinta) (VY_ZAZNAM_42_114)

Cíle hry:

Rozvoj logického a kombinatorického myšlení žáků.

Čas hry: 15–25 min. (jedna hra)

Hra:

V rámci dvojice žáků v lavici se jeden ze žáků napíše na papír vedle sebe pět čísel vybraných z množiny přirozených čísel od 1–8, přičemž každé číslo se může vyskytovat jen jednou. Druhý žák má za úkol toto pětici uhádnout. Na svůj list papíru napíše svůj předpoklad pětice čísel a předá papír sousedovi, který čísla vybíral. Ten mu stanoví počet uhádnutých čísel a počet čísel, které jsou nejen uhádnuté, ale mají přesně i svou polohu. Papír vrátí svému protihráči, který na něj napíše svůj druhý typ ovlivněný zaznamenaným hodnocením. Na uhádnutí pětice čísel má jen deset pokusů. V další hře se role žáků vymění.

Náročnost hry je možné měnit změnou počtu hledaných čísel a množiny čísel, ze které se hledaná čísla vybírají, např. hledaná se čtveřice ze šesti různých čísel, popř. se hledaná čísla mohou opakovat, apod.

Přednosti hry: Aktivní práce celé třídy. Rozvoj logického myšlení žáků v rámci pro žáky atraktivní aktivity.

č.	tipovaná pětice	počet uhádnutých čísel	počet uhádnutých i s polohou
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Ilustrační průběh hry:

	tipovaná pětice	počet uhádnutých čísel	počet uhádnutých i s polohou
1.	1 3 5 8 7	3	0
2.	7 5 1 2 4	4	2
3.	7 5 1 6 4	3	2
4.	7 5 2 6 1	3	3
5.	7 2 5 8 4	3	3
6.	7 2 3 1 4	5	5

(VANKÚŠ, Peter. *Zbierka didaktických hier určených na integráciu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava. 2006.)

19. Pomalovaná tělesa – stereometrie (prima, sekunda, tercie, kvarta) (VY_ZAZNAM_42_115)

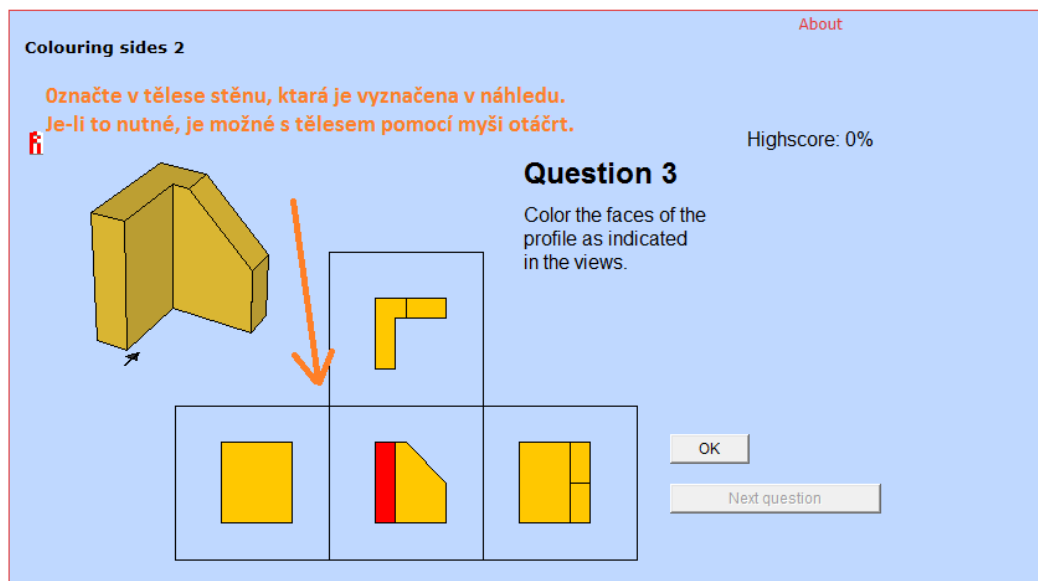
Cíle hry:

Rozvoj prostorového vnímání žáků.

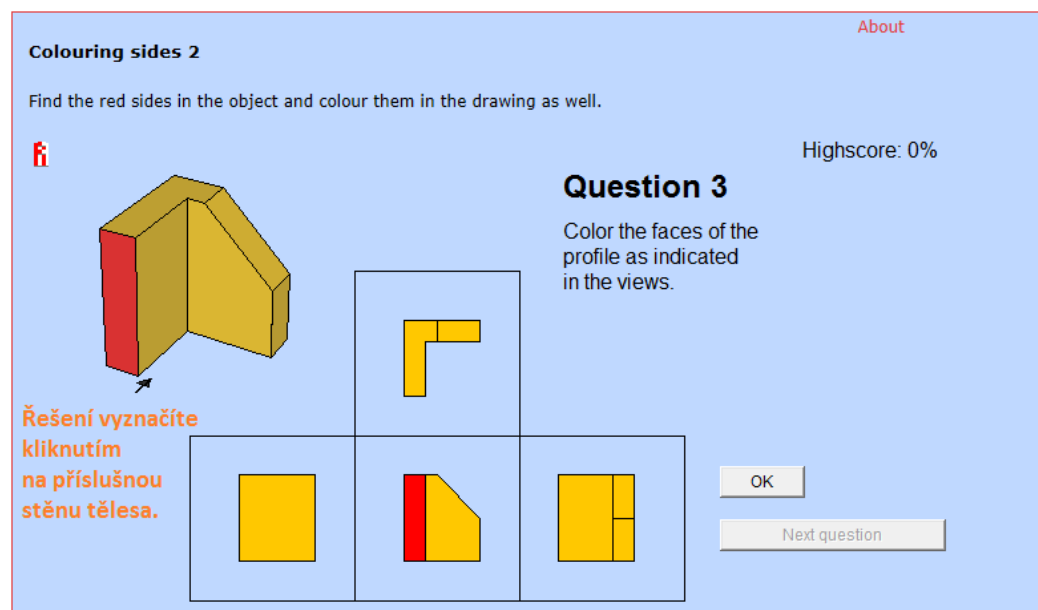
Čas hry: 10–20 minut

Nutné pomůcky: počítače s přístupem na internet.

Hra: Na webové adrese: http://www.fi.uu.nl/toepassing/en/00208/toepassing_wisweb.en.html se spustí hra. Cílem je označit v tělese stěnu kliknutím myši, která je barevně označena v náhledu. S tělesem je možné trvalým stiskem myši různě natáčet. Po označení stěny, stačí kliknout na tlačítko OK a přejde se na další slide s dalším tělesem. (viz obrázky)



Řešení!



Přednosti hry: Aktivní práce celé skupiny. Rozvoj prostorového vnímání zajímavou aktivitou. (Colouring sides 2 [online]. [cit. 2013-03-03]. Dostupný z WWW: <http://www.fi.uu.nl/toepassing/en/00208/toepassing_wisweb.en.html>.)

20. Šibenice z matematických pojmů – prima až sexta (VY_ZAZNAM_42_116)

Cíle hry:

Opakování přesné matematické terminologie.

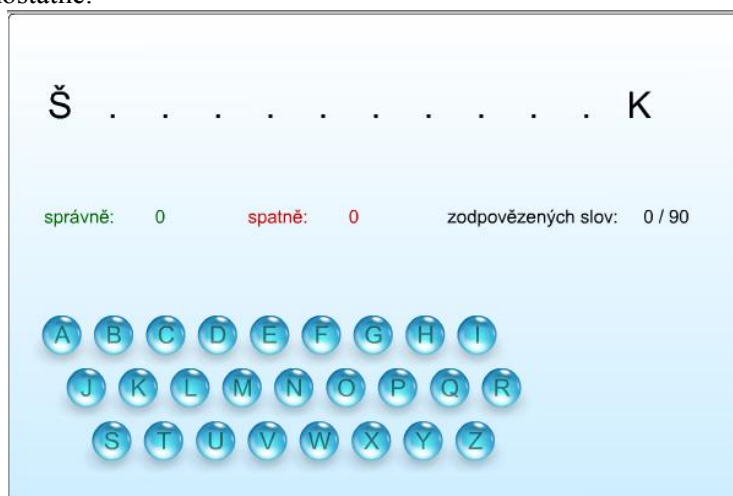
Čas hry: 10–20 minut

Nutné pomůcky: počítače s přístupem na internet.

Hra:

Na webové adrese: <http://www.matematika.webz.cz/hry/sibenice/se> spustí hra. Cílem je najít matematický pojem odpovídající počtu písmen. Postupnou volbou písmen z klávesnice se budou správně uhádnutá písmena objevovat ve slově, v případě nesprávné volby se bude postupně vykreslovat pověštná šibenice. Cílem je najít hledaný pojem dřív, než bude šibenice vykreslena celá (viz obrázky).

Přednosti hry: Atraktivním způsobem pomocí výpočetní techniky si zopakovat matematické pojmy. Propojení spisovného jazyka s matematikou. Aktivní práce celé třídy v případě, že každý žák pracuje samostatně.





(*Cifrinkova matematika* [online]. [cit. 2013-03-02]. Dostupný z WWW:
 <<http://www.matematika.webz.cz/hry/sibenice/>>.)

21. Záhadné π – prima (kružnice); kvinta (pravděpodobnost) (VY_ZAZNAM_42_117)

Cíle aktivit:

Seznámení se iracionálním číslem. Seznámit se s metodikou výzkumu pokusů.

a) Zápalky a π

Mezi pravděpodobností a π existuje zajímavý vztah. Na mřížku vytvořenou šesti rovnoběžkami vzdálenými od sebe na délku zápalky rozhodněte 22 zápalek. Šance, že sirka zůstane ležet na čáře je $2/\pi$.
Cíle hry: seznámit se statistickým měřením a jeho zpracováním.

Čas hry: 10–25 minut

Nutné pomůcky: zápalky (do každé lavice aspoň 22 kusů)

Hra:

Na papír s nakreslenými šesti vodorovných linek ve vzdálenosti velikostí zápalek budou žáci postupně rozhazovat 22 zápalek a zaznamenávat do svého listu papíru kolik serek se dotklo čáry a kolik ne. Po jistém počtu pokusů (doporučuji minimálně pět) se vyhodnotí výsledek a porovná se s předpokladem $2/\pi$.

Přednosti hry:

Zapojení celé třídy. Atraktivní metodou ukázat zajímavé vlastnosti čísla π .

(BALL, Johnny. *Mysli si číslo*, Slovart, Praha 2006, 1. vydání, ISBN 80-7209-801-2)

Další zajímavosti o čísle π :

b) Donekonečna

π je iracionální číslo, jeho desetinný rozvoj je tedy nekonečný. Z toho vyplývá jistá zajímavost. Jestliže jsou čísla náhodně rozmístěna, musí se v řetězci π nacházet všechna telefonní čísla na světě.

(BALL, Johnny. *Mysli si číslo*, Slovart, Praha 2006, 1. vydání, ISBN 80-7209-801-2)

c) Vítězství zdravého rozumu nad právníky a ekonomy

V roce 1897 se stát Indiana v USA snažil prosadit zákon stanovující hodnotu π na 3,2. Cílem bylo, aby každý na světě používal tuto hodnotu π a platil do státní kasy licenční poplatky. Těsně před schválením zákona však jeden matematik prohlásil, že je to holý nesmysl, a tak od toho tamní senát ustoupil.

(BALL, Johnny. *Mysli si číslo*, Slovart, Praha 2006, 1. vydání, ISBN 80-7209-801-2)

d) π

$\pi = 3,141\ 592\ 653\ 589 \dots$

Lín a kapr u hráze
prohlédli si rybáře,
udicí měl novou,
jikrnáči neuplavou.

22. Čtverec, trojúhelník – planimetrie (prima, tercie) (VY_ZAZNAM_42_118)

Cíl hry:

Spolupráci ve skupině vytvořit pomocí provazu čtverec (popř. rovnostranný trojúhelník). Zopakování vlastností čtverce (rovnostranného trojúhelníka)

Čas hry: 20–45 minut

Nutné pomůcky: lanko nebo prádelní šňůra (doporučená délka 20 m) bez uzlíků; pro každého žáka šátek na oči, dostatečný prostor (tělocvična nebo hřiště)

Hra:

Skupina žáků (10–20 žáků) si zaváže oči a pak dostanou instrukce, že z provazu mají sestavit čtverec (rovnostranný trojúhelník). Pak dostane jeden z žáků provaz. Je dobré již předem provaz rozmotat. Při sestavování obrazce se všichni žáci musí provazu držet. Aktivita končí, když se žáci dohodnou, že již mají zadaný útvar sestavený. Pak si mohou sundat šátky z očí a přesvědčit se, jak úkol splnili.

Přednosti hry:

Zapojení celé skupiny, popř. celé třídy (je-li k dispozici více lan a více prostoru). Spolupráce a koordinace práce mezi žáky netradiční činností. Podpoření týmové práce.

23. Jméno – funkce (sekunda, kvarta) (VY_ZAZNAM_42_119)

Cíl hry:

Procvičit si využití kartézského souřadnicového systému. Orientace mezi souřadnicemi.

Čas hry: 15–25 minut

Hra:

Žákům předložíme klíč (je možné ho žákům promítnout pomocí data projektoru, napsat na tabul nebo dát do lavice), podle kterého budou přiřadovat písmenům svého jména čísla od 1 do 10. Pro jednoduchost je použita anglická abeceda.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z				

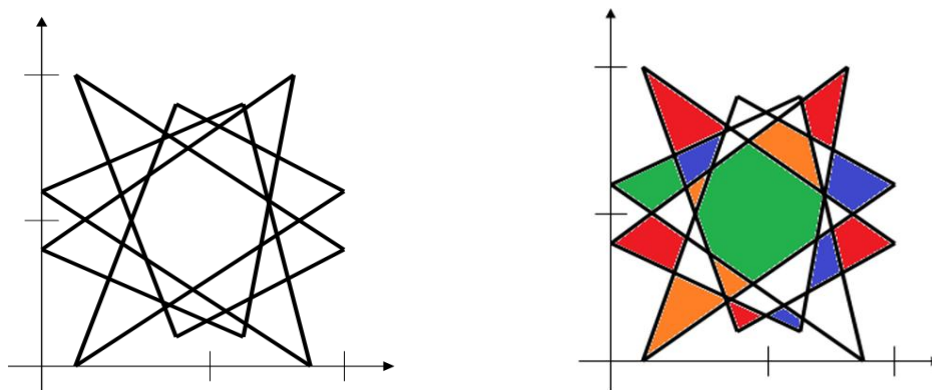
Pak následuje vyplnění tabulky a znázornění bodů do pravoúhlého souřadnicového systému. viz příklad pro jméno JAN.

Pak následuje vyplnění tabulky např. pro jméno JAN.

	[X; Y]	[X; 10 – Y]	[10 – X; 10 – Y]	[10 – X; Y]
J A	[10, 1]	[10, 9]	[0, 9]	[0, 1]
A N	[1, 4]	[1, 6]	[9, 6]	[9, 4]
N J	[4, 10]	[4, 0]	[6, 0]	[6, 10]

Uspořádané dvojice jsou souřadnice bodů, které žáci zakreslí do grafu. Jejich spojením z jednoho sloupce dostanou základní tvar svého jména. Vyplněním třetího sloupce a zaznamenáním bodů do grafu zjistí, že tvar jména se otočí o 90°. Pak mohou pokračovat dále dokud nezakreslí všechny body. Vzniklý tvar mohou barevně vymalovat.

Viz příklad:



Přednosti hry:

Zapojení celé skupiny. Zajímavou metodou zopakovat souřadnicový systém. Je zde zapojena kreativita žáků.

24. Zet-ko – planimetrie (prima–tercie) (VY_ZAZNAM_42_120)

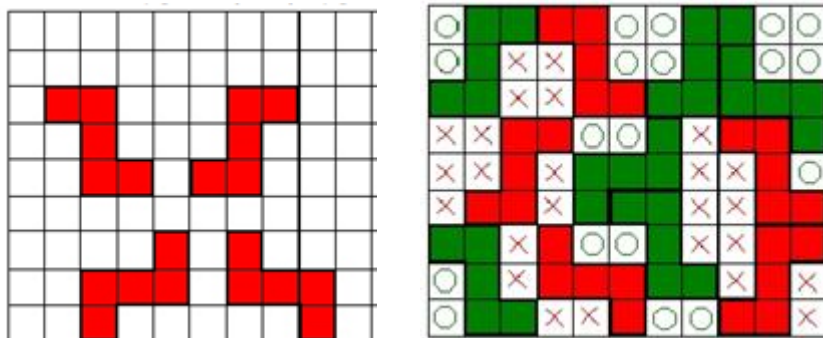
Cíl hry:

Procvičení shodných zobrazení. Hra rozvíjí strategii a taktiku.

Čas hry: 15–25 minut

Hra:

Hru hrají dva hráči na čtvercové síti 9x11 (rozměry se mohou měnit). Hráč, který je na tahu umístí do hrací plochy jednu z možných pozic písmena z (viz obr1). Hráč, který svou umístěnou pozici zetka uzavřel nějakou oblast do které se již žádné zet-ko nevejde, označí nezabarvené čtverečky svou značkou (x, o, *, ...). Hráči se střídají v tazích. Hra končí, když už se nemůže žádné zet-ko zadat. Vyhrává ten hráč, který má na herní ploše víc svých značek. Možnost zahrát si třídní soutěž.



Přednosti hry:

Zapojení celé skupiny atraktivní metodou hry. Procvičení shodných zobrazení, strategie a taktiky.

(VANKÚŠ, Peter. *Matematické hry a analýza ich stratégií na úrovni stredoškolskej matematiky*, In: 2. Zborník príspevkov štipendistov z projektu JPD 3 BA 2005/1-043 Centrum projektovej podpory FMFI UK, Knižničné a edičné centrum FMFI UK, Bratislava, ISBN 978-80-89186-26-6, s. 110-114)

25. Obličej – osová souměrnost (prima, tercie) (VY_ZAZNAM_42_121)

Cíl hry:

Procvičení osově souměrnosti a práci s počítačovou grafikou

Čas hry: 25–45 minut

Nutné pomůcky: Počítačová učebna s grafickým bitmapovým editorem (Malování, Gimp, ...) nejlépe jen jedna stanice na jednoho žáka (maximálně pracují žáci ve dvojicích), fotoaparát nebo fotografie a skener,

HRA:

Žáci se navzájem buď nafotí (pohled zepředu), nebo si přinesou „průkazkové fotky“ a naskenují své fotografie. V grafickém bitmapovém editoru vytvoří dvě nové fotografie svých obličejů a to jednu jen z levé části své fotky (kopírováním a osovým převrácením) a druhou z pravé části své fotky. Porovnáním zjistí, jak jsou odlišné naše levé a pravé tváře.

Přednosti hry:

Procvičení osově souměrnosti pro žáky zajímavým způsobem. Motivace žáků ve spojení s informatikou. Zde může vyniknout i slabší žák. Zapojení celé třídy současně.

26. Transformace souřadnic – funkce (sekunda, kvarta) (VY_ZAZNAM_42_122)

Cíl hry:

Procvičení souřadnicového systému a její transformace.

Čas hry: 25–45 minut

Nutné pomůcky: Připravené čtvercové sítě a jejich transformace na papírech pro každého žáka.

HRA: Do první čtvercové sítě zakreslete jednoduchý osově souměrný list (např. list lípy srdčité). Do dalších sítí, již zprava transformovaných, kreslete stejný typ listu. Na levé straně osy budou části listu stejné, ale na pravé straně budou oprati původnímu listu zdeformované změnou šířky či zkosením. U poslední transformace je deformace na celé síti.

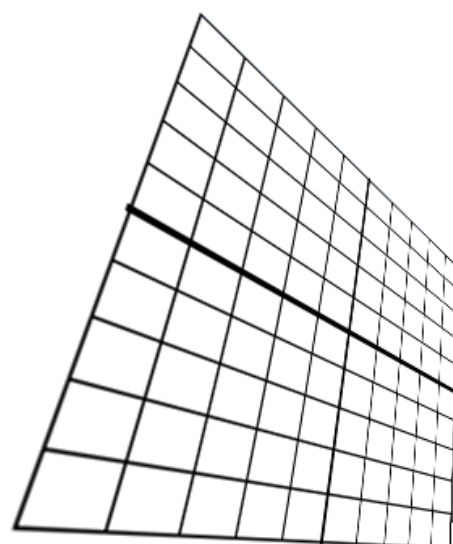
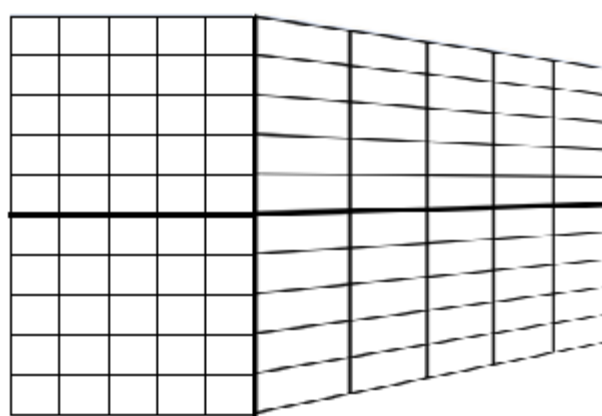
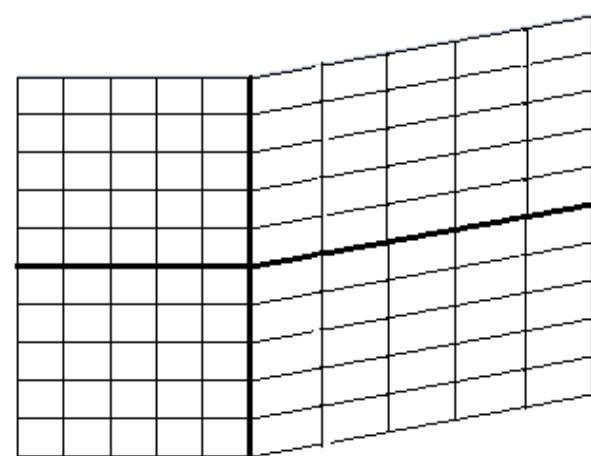
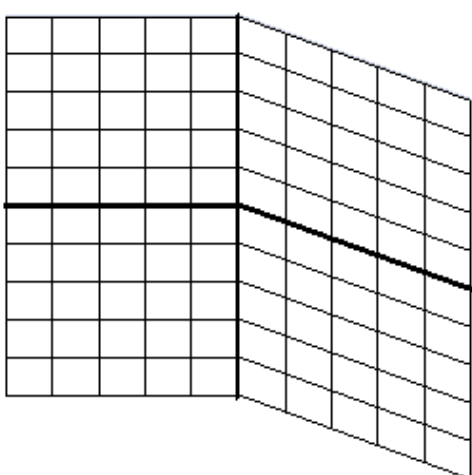
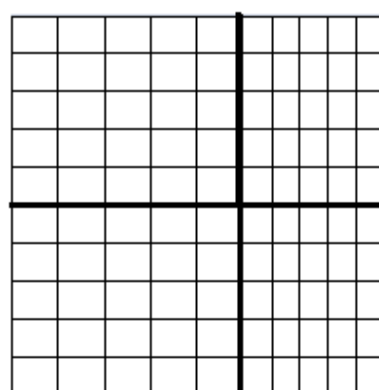
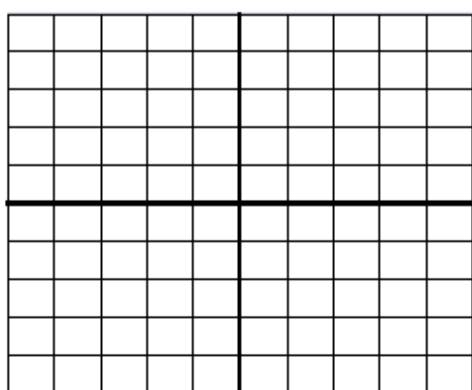
Podobných sítí čar a jejich transformací lze využít při studiu příbuznosti organismů a to i u příbuzensky velmi vzdálených druhů.

Šikovnější žáci mohou vymyslet svou vlastní transformaci a zadat ji svým spolužákům.

Přednosti hry:

Procvičení Kartézského souřadnicového systému pro žáky zajímavým způsobem. Motivace žáků ve spojení s biologií. Zapojení celé třídy současně.

(VORÁČKOVÁ, Šárka a kol.: *Atlas geometrie*. Nakladatelství Academia. Praha 2012. ISBN 978-80-200-1575-4)



27: Matematika na sněhu – stereometrie (prima, sekunda, kvarta)
(VY_ZAZNAM_42_123)

Cíl hry:

Procvičení těles.

Čas hry: 35–45 minut

Nutné pomůcky: Sníh lepkavé kvality. Děti dobré teplé oblečení a náhradní rukavice. Vhodné jsou škrabky na auto. Podložky, papír a tužku pro každou skupinu.

HRA:

Žáci jsou rozděleni do smíšených skupin maximálně do čtveřic. Úkolem je sestavit v časovém úseku (15–20 min) co nejvíc druhů různých jim známých těles. A pak z nich sestavit nějakou stavbu, u které načrtnou půdorys, nárys a bokorys.

Přednosti hry:

Procvičení tvarů těles pro žáky zajímavým způsobem. Zapojení celé třídy současně. Možnost uspět i slabším žákům.

28. Matematická cesta – výrazy (prima–kvarta) (VY_ZAZNAM_42_124)

Cíl hry:

Varianty:

- Procvičení logaritmů a mocnin.
- Druhá, třetí mocnina a odmocnina
- Prázdné schéma

Čas hry: 15–25 minut

Nutné pomůcky: Připravený plán hry na papírech pro každou dvojici, hrací figurky a hrací kostky.

HRA:

Doprostřed herního plánu dáme dvě figurky. Vylosovaný hráč hraje: hodí kostkou a dle počtu bodů se posune v herním plánu. Vyřeší úkol s časovým limitem (30 s; 1 min.). Správnost kontroluje protihráč. Pole vybarví nebo označí. V příštím průchodu se již na něj nesmí vstoupit. Soupeři se postupně střídají. Hraje se na předem dohodnutý počet kol. Zvítězí ten hráč, který správně odpověděl či vyřešil více úkolů.

VARIANTY:

- a) připravit si několik verzí a udělat turnaj,
- b) lze použít i na jiné téma: počítání se zlomky; tabulkové hodnoty goniometrických funkcí atd.

Přednosti hry:

Procvičení logaritmických rovnic, logaritmů a exponenciálních rovnic pro žáky zajímavým způsobem. Zapojení celé třídy současně.

Házej
znova

$$\log_2 \sqrt{4} =$$

$$\log_2 x = -1/2$$

$$\log_5 \sqrt{125} =$$

$$\log 0,001 =$$

Definice logaritmu

vzorce pro počítání
s mocninami (min. 3)

$$\log_5 x = -3$$

$$\log_8 (1/4) =$$

$$\ln x = e$$

$$\log x = -2$$

STRART

Házej
znova

$$3^x = \frac{1}{81}$$

CÍL

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-2x} = \sqrt[3+x]{\frac{9}{4}}$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^x = \frac{9}{4}$$

$$81^{-x} = \frac{1}{27}$$

věty o logaritmech
(min. 3)

rovnost mocnin

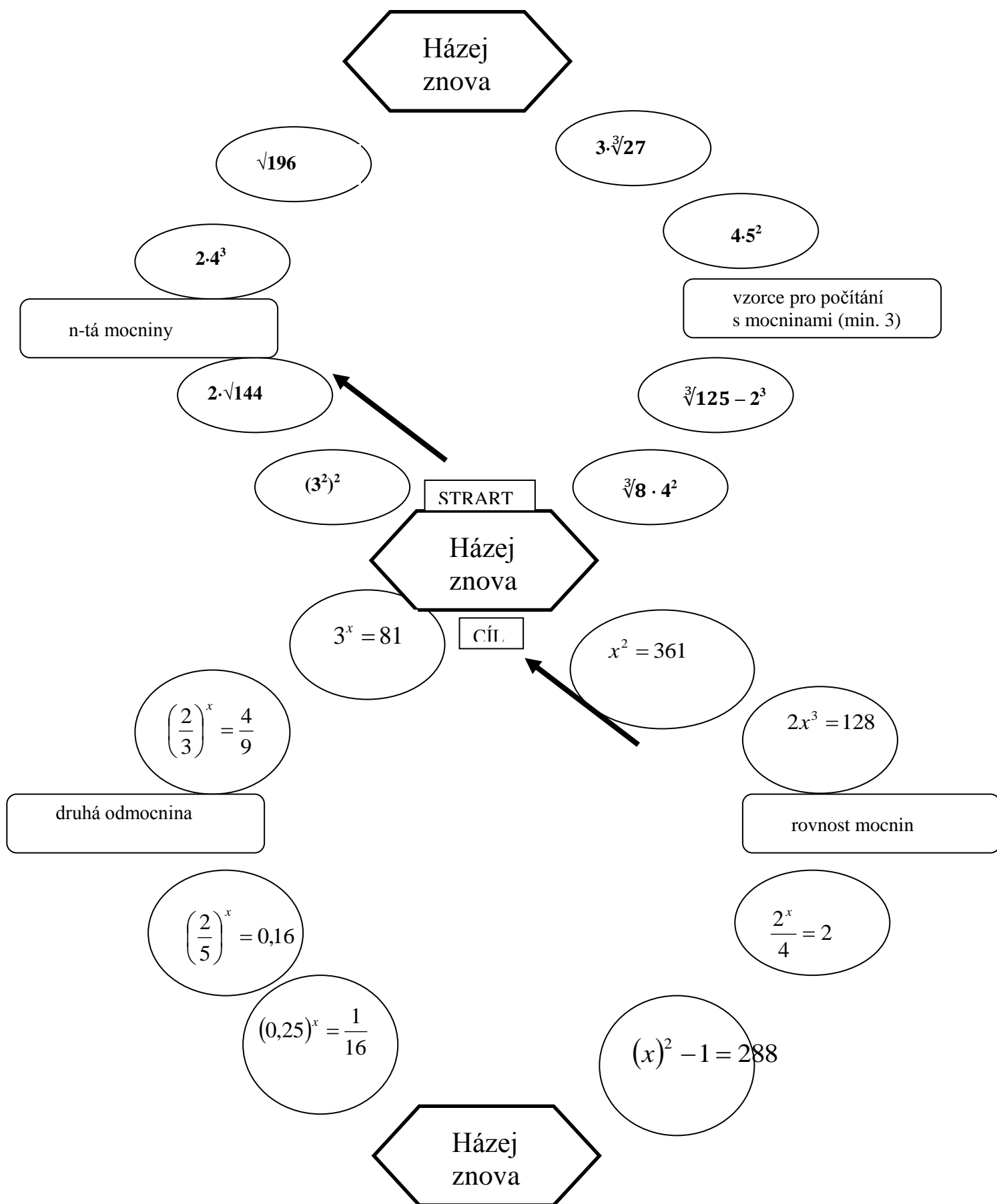
$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-x} = \frac{4}{9}$$

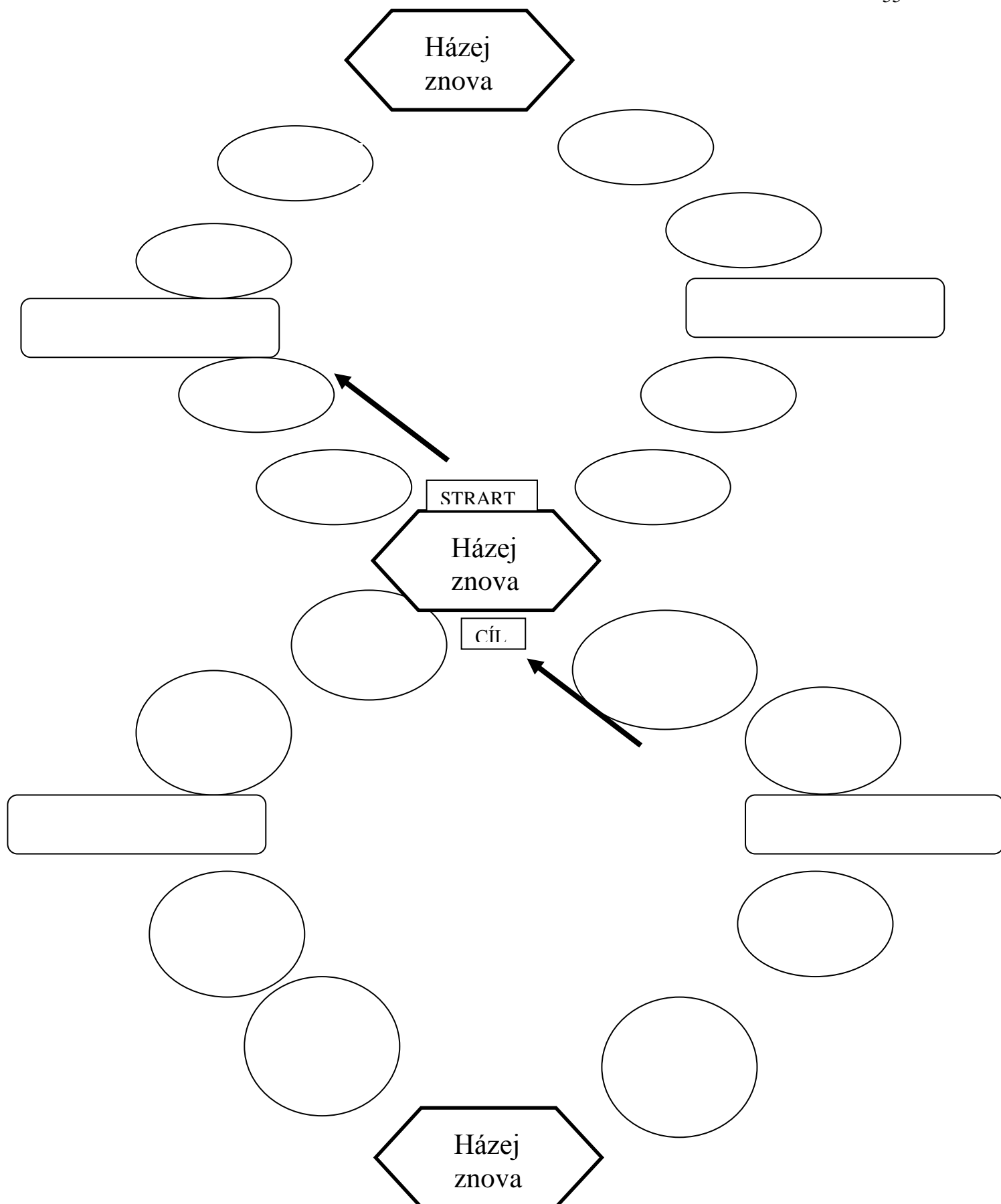
$$3^x = \sqrt[4]{27}$$

$$\left(\frac{5}{3}\right)^x = \left(\frac{25}{9}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$(0,5)^{2x} = \frac{1}{16}$$

Házej
znova





29. Americký žolík – (prima–sexta) (VY_ZAZNAM_42_125)

Cíl hry:

Zatraktivnit matematiku pomocí hry.

Čas hry: 15–25 minut

Nutné pomůcky: Sadu kartiček ($2 \times 4 \times 13 + 2$ žolíky) pro 2–4 hráče. Doporučení: sady kartiček vytisknout na tvrdém papíře a pro každou skupinu na jiné barvě. A nebo pro každou skupinku mít polovičku kanastových karet.

HRA:

Kartičky se promíchají a každý z hráčů si vylosuje jednu. Kdo má větší číslo, začíná hru. Hráč po jeho pravici rozdává 8 kartiček všem hráčům. V prvním kole si každý hráč vezme jednu kartičku ze zbylé hromádky, ve všech dalších kolech si hráč buď kartičku vezme z hromádky, nebo vyloží, nebo přikládá ke kartičkám již vyloženým na stole dle pravidel. Cílem hry je se co nejdříve zbavit všech svých kartiček.

Hráč v první části hry se snaží sestavit „postupku“ (čistou nebo s žolíkem) např. 7, 8, 9, 10 stejného symbolu s minimálním počtem tří karet. Postupku vyloží, až přijde na řadu. Může existovat i postupka 12, 13, 1, 2 stejného symbolu.

Po vyložení nastává druhá část hry pro hráče. Od dalšího kola může hráč přikládat své kartičky k již vyloženým kartám na stole a nemusí si brát z hromádky. Rozšiřuje postupky o své kartičky tak, aby vytvářely číselné řady od 1–13. Může přiložit k již vyloženým terckám další kartičku s chybějícím symbolem. Dlouhé postupky může rozdělit na kratší a vložit dle pravidel svou kartičku viz příklad: 7, 8, 9, 10, 11 vše se symbolem ∞ . Mám 9 se shodným symbolem ∞ . Postupku rozdělím na dvě postupky: 7, 8, 9 a 9, 10, 11. Jediné omezující pravidlo je, že na stole nesmí po pře jednoho hráče zůstat dvojice karet. Vždy musí být minimálně trojice. Taky není přípustné si ze stolu nadbývajícím kartu vzít do ruky. Jednou vyložený žolík, musí zůstat ve hře. Třeba jen tím, že bude někde přiložen.

Hra končí, když se některému z hráčů podaří zbavit dle pravidel všech svých kartiček, nebo po rozebrání všech kartiček z hromádky, nejsou schopni už svou kartičku přiložit. Ted' hráči, kteří mají kartičky, si spočítají, kolik bodů jim v kartičkách zůstalo. Žolík je za padesát bodů. Body si zapíší do tabulky. Hraje se předem domluvený počet kol, nebo na čas. Vyhraje ten, kdo má nejméně bodů.

VARIANTY:

a) Na začátku hry se rozdává 10 kartiček a vykládá se tzv. na 36 bodů (postupky i tercky).

Ostatní pravidla jsou beze změny. (Tato varianta je známá jako Rummy.)

b) Když některý hráč vyloží všechny své kartičky, ostatní hráči ještě mají šanci taky ukončit svou hru (tzv. se dojede kolo). Tady se počítají plusové body za vítězství (+20 bodů) a minusové body za kartičky v ruce po dojetí kola).

c) Dvojnásobná sada karet se hodí pro 4–8 hráčů.

Přednosti hry:

Atraktivní hrou procvičení kombinačních a strategických schopností pro žáky zajímavým způsobem. Zapojení celé třídy současně. Možnost vyniknout i slabším žákům.

30. Projekt: Válec kolem nás – stereometrie (prima, kvarta) (VY_ZAZNAM_42_126)

Cíl aktivity:

Procvičení prostorového vnímání. Ruční práce.

Čas aktivity: 3–4 hodiny

Nutné pomůcky: Válce (papírové rourky z toaletního papíru, papírových utěrek, z koberců), barevný papír, nůžky, lepidlo, provázky.

Doporučení: asi půl roku předem začít chystat velké aspoň 2 metrové válce z koberců (obchod s koberci tyto válce likviduje), stejně je to i s válci od utěrek a toaletního papíru. Každému týmu dodat jeden velký válec a asi deset malých válečků. Ostatní pomůcky si přinesou žáci.

AKTIVITA:

Každý tým (nejlépe smíšený) maximálně po 6 žácích vytvoří z předem nachystaných válečků a dalších materiálů

a) libovolný objekt, (strašidlo, totem, dělo, hradní věž, maják, ...)

b) objekt na dané téma. (budova, abstraktní umělecké dílo, ...)

Na závěr každý tým představí ostatním svou práci, vysvětlí, jak si práci rozdělili a kdo čím přispěl v díle.

Přednosti aktivity:

Procvičení si prostorové představivosti. Zapojení celé třídy současně. Spolupráce a koordinace práce mezi žáky netradiční činností. Podpoření týmové práce. Možnost vyniknout slabším žákům.

31. Projekt: Praktická matematika – (sekunda–kvarta) (VY_ZAZNAM_42_127)

Cíl aktivity:

Ukázat praktičnost matematiky v běžném životě.

Čas aktivity: vysvětlení a prezentace práce: 4 hodiny; práce žáků: týden

Nutné pomůcky: počítač s projekcí, fotoaparát, internet

AKTIVITA:

V první hodině žákům představíme téma, na kterém budou v dalším období pracovat. Ústředním námětem může být třeba: Ochrana životního prostředí ve městě. Žáci jsou rozděleni do smíšených skupin maximálně do čtveřic. Sami si vymyslí, nebo si vyberou jedno z navržených témat:

- pravidelný odvoz domovního odpadu,
- nepovolené skládky na okrajích měst,
- recyklace odpadů,
- aktivní péče o chráněné oblasti,
- péče o parkové lesy,
- zaměření na problémové nebo turistické oblasti ve městě,
- ...

a nebo si vhodné téma mohou vymyslet sami.

Ve druhé hodině bude úkolem vyhledat a třídit informace k zvolenému tématu včetně statistického zpracování a vytvoření přehledných grafů. Svou prezentací doplní aspoň dvěma matematickými příklady s řešením, které doplní zvolené téma. V samostatné části projektu svou prezentaci doplní vlastními fotografiemi, popř. krátkou videosekvencí.

V posledních dvou hodinách svůj projekt představí ostatním spolužákům s návrhy vylepšení dané situace.

Přednosti aktivity:

Propojení učiva matematiky s bezprostředním okolím a životem žáka. Možnost kreativního přístupu k zvolené problematice. Spolupráce a koordinace práce mezi žáky. Zapojení celé třídy současně. Možnost uspět i slabším žákům.

(ČECHOVÁ, Barbara. SEIFERT, Matěj. VEDRALOVÁ, Andrea. *Nápadník pro výuku dle učebních stylů*, www.scio.cz s.r.o. Praha 1. vydání. ISBN 978-80-7430-059-2)

32. Matematické pětiminutovky (VY_ZAZNAM_42_128)

A. Štafeta – lineární rovnice (prima)

Cíl hry:

Procvičení početních operací a úprav výrazů a řešení jednoduchých lineárních rovnic.

Hra:

Žáci a učitel: Každá řada žáků v lavicích představuje jednu skupinu. Každá skupina žáků dostane kartu s příklady (viz ukázka). Jedná se o úlohy stejného typu a náročnosti, jejich počet na kartě je daný nejvyšším možným počtem žáků ve skupině.

Čas hry: 5–10 min.

Ukázka Úlohy ke hře:

- | | |
|--|---|
| 1) $9x + 12 = 36 + 3x$ | 5) $2 + \underline{\hspace{1cm}} + 3x = 34$ |
| 2) $12 \cdot \underline{\hspace{1cm}} + 21x = 90$ | 6) $3 + x = -\underline{\hspace{1cm}} + 6x$ |
| 3) $13 \cdot \underline{\hspace{1cm}} - 8x = 4 + 3x$ | 7) $3 \cdot \underline{\hspace{1cm}} - x = 8x - 27$ |
| 4) $x - \underline{\hspace{1cm}} + 2 = 2x + 4$ | 8) $\underline{\hspace{1cm}} - 7x = 3x - 16$ |

13

Hra:

První žák v lavici v každé skupině dostane kartu se zadáním úloh. Tento žák řeší první úlohu na své kartě a výsledek запиše do prázdného políčka v zadání druhé úlohy. Stejně pokračuje druhý žák při řešení druhé úlohy, kde své řešení napíše do zadání třetí úlohy. Každý další výsledek závisí na správném řešení předešlé úlohy. Cílem je vyřešit co nejvíce úloh správně.

Pro rychlejší kontrolu jsou úlohy očíslované.

Přednosti dané hry:

Tato hra vede žáky k vyšší péči o správnost řešení, když na něm závisí výsledky dalších členů týmu. Hra vyžaduje aktivní účast každého hráče, i když je nevýhoda, že hráči ve skupině nejsou aktivní současně, ale vždy jen jeden. Proto úlohy v rámci této hry nesmí vyžadovat dlouhý čas na řešení.

(VANKÚŠ, Peter. *Zbierka didaktických hier určených na integrálu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava. 2006.)

Další varianty:

- a) logaritmy
- b) jednoduché exponenciální rovnice

B. Stavba pyramid – výrazy (prima, sekunda, tercie)

Cíl hry:

Procvičení sčítání a odčítání výrazů (součin a podíl mocnin). Rozvoj schopnosti žáků počítat pozorně, za účelem získat správné výsledky. Rozvoj schopností spolupracovat.

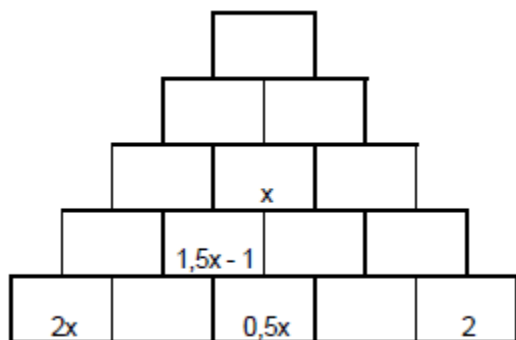
Čas trvání hry: 5–10 min.

Hra:

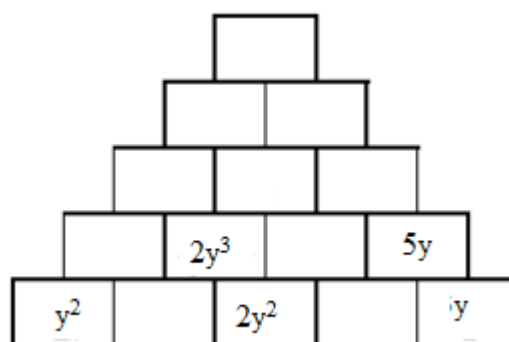
Dvojice v lavici mají v této hře vyplnit správné schéma pyramidy. Při vyplňování je potřeba dodržet pravidlo, že údaj v horní řadě je součtem (součinem) dvou údajů v řadě pod ním. V případě, že zadáme jen údaje do nejspodnější řady, žáci využijí jen sčítání (součin). Když zadáme neúplnou spodní řadu, žáci musí aplikovat při vyplňování pyramidy i odčítání (dělení) viz ukázky.

Cílem žáků je ani jednou se nesplést a tak získat správnou hodnotu v nejvyšším políčku. Na základě tohoto údaje dělá učitel kontrolu správnosti vyplnění pyramidy.

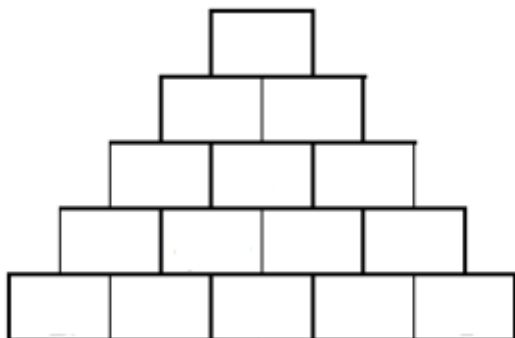
Ukázka výrazy (součet)



Ukázka mocniny (součin)



Prázdná pyramida



Přednosti dané hry:

Aktivní práce celé třídy. Atraktivita zadání hry motivuje žáky. Tato hra vede žáky k zvýšené péči o správnost výsledků počítání, jestliže na každém výsledku závisí celková úspěšnost řešení. Pro učitele je výhodou kontrola výsledků.

(VANKÚŠ, Peter. *Zbierka didaktických hier určených na integráciu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava. 2006.)

C. Skládačka – rovinné útvary (prima, tercie, kvarta)

Cíle hry:

Rozvoj schopnosti rozlišovat důležité charakteristiky rovinných geometrických útvarů. Zpětná vazba pro žáky o zvládnutí učiva.







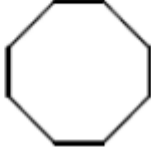


Čas hry: 5–10 min.

Hra:

Na úvod do každé skupiny rozdáme sadu karet a hrací pole. Uvedená sada se skládá z karet, na kterých jsou znázorněné geometrické útvary jistých charakteristických vlastností. Úlohou hráčů je správně přiřadit každou kartu k oknu, ve kterém jsou uvedené charakteristické vlastnosti objektu znázorněného na dané kartě. Tyto vlastnosti jsou uvedené oknech hracího pole.

Přednosti hry:

Aktivní práce celé třídy. Rozvoj schopností vnímat důležité charakteristiky rovinných geometrických útvarů.

4 pravé úhly	2 tupé úhly 2 ostré úhly	nemá úhel			
1 pravý úhel 2 ostré úhly	2 ostré úhly 2 tupé úhly	3 pravé úhly 2 tupé úhly			
6 tupých úhlů	1 tupý úhel 2 ostré úhly	3 ostré úhly			

(VANKÚŠ, Peter. *Zbierka didaktických hier určených na integráciu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava. 2006.)

D. Enády – mocniny, odmocniny (prima, tercie)

Cíl hry:

Procvičování určování mocnin přirozených čísel z paměti. Zpětná vazba pro žáky o zvládnutí učiva. Hra rozvíjí kombinační a strategické myšlení.

Pomůcky:

Čas hry: 5–10 min.

Hra:

Hráči v průběhu hry od startovního přirozeného čísla např. 100) odpočítávají libovolné mocniny dvou, tří popř. pěti. Oba dva hráči se střídají v tahu, stav hry si zapisují na list papíru. Hráč, který dosáhne ve svém tahu číslo 0, vyhrává.

Přednosti hry:

Aktivní práce celé třídy, vnitřní motivace žáků soutěživostí. Vzájemná kontrola žáků. Možnost si zahrát vyřazovací turnaj.

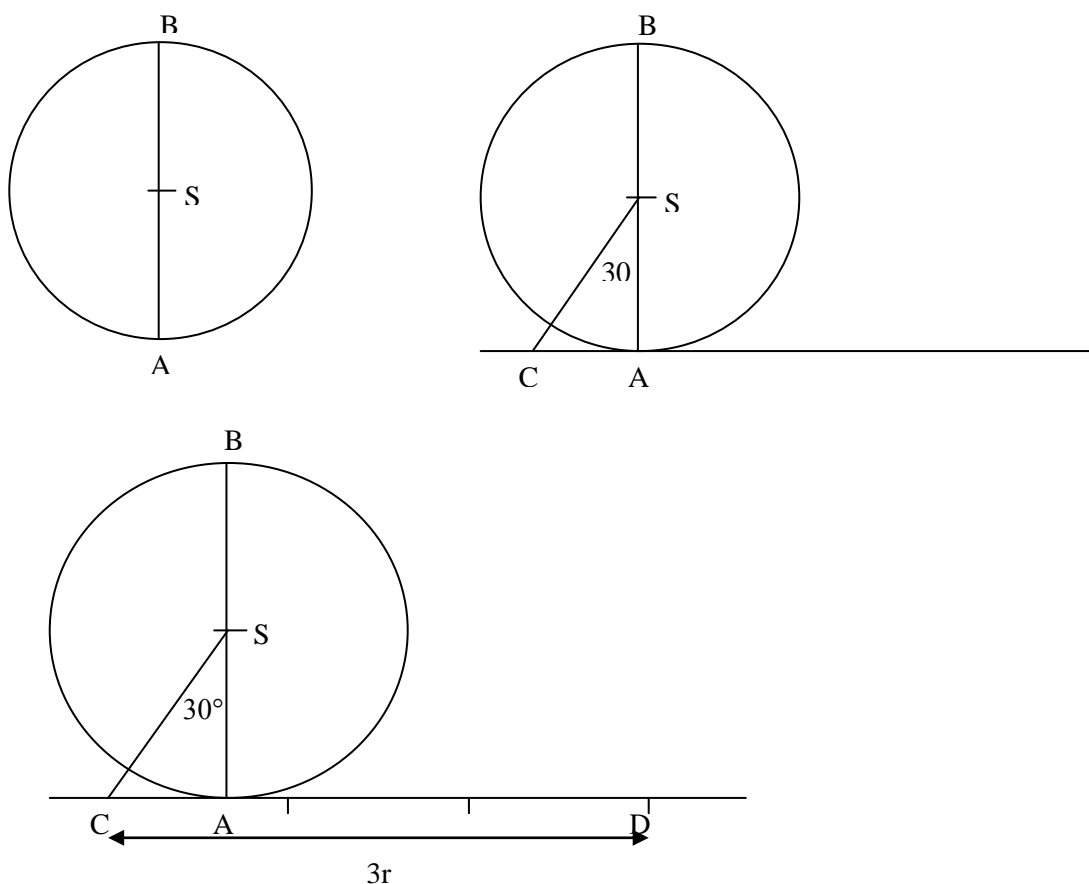
(VANKÚŠ, Peter. *Zbierka didaktických hier určených na integrálu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava. 2006.)

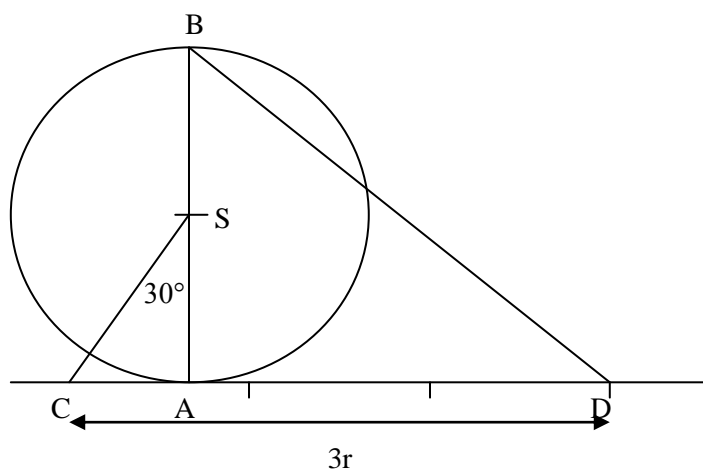
E. Konstrukce délky obvodu kruhu – obvod kruhu (prima, tercie)

Konstrukce obvodu kruhu

Postup konstrukce:

1. $k(S; r)$; průměr AB
2. tečna v A ke kružnici
3. úhel $ASC = 30^\circ$
4. $CD = 3r$
5. $DB = \pi r$





Historická poznámka o autorovi konstrukce:

Polský matematik Adam Kochański (1631–1700)

knihovník a dvorní matematik polského krále Jana Sobieského.

Žil a pracoval taky v Olomouci a Praze.

Výpočet:

$$AB = 2r$$

$$CD = 3r$$

$$\text{úhel } ASC = 30^\circ$$

$$|AC| = r \cdot \operatorname{tg} 30^\circ = \frac{r\sqrt{3}}{3}$$

$$|AD| = 3r - |AC| = \left(3 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)r$$

z trojúhelníku ADB:

$$|AD| = \sqrt{|BD|^2 - |AB|^2} = \sqrt{\left(3 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 \cdot r^2 - 4r^2} = \sqrt{\frac{1}{3}(40 - 6\sqrt{3})} \cdot r = 3,1415 \cdot r$$

F. Ukryté příklady – mocniny, odmocniny (prima, tercie)

Cíle hry:

Procvičení aritmetických operací s čísly a jednoduchými operacemi. Zpětná vazba o kvalitě numerických dovedností.

Pomůcky: Předtištěná tabulka pro každého žáka

Čas hry: 5–10 min.

Hra:

Úlohou žáků je do připravené tabulky viz obrázek, vyhledat v rámci řádků, sloupců nebo diagonál trojice čísel, popř. výrazů. Samotná tabulka může být předkreslena na tabuli, popř. promítnutá projekcí. Pro vyhledanou trojici čísel musí platit, že na dvě čísla je aplikovaná numerická operace s tím, že třetí číslo je výsledkem. Vyhledané trojice čísel žáci vypisují na papír. Cílem je najít co nejvíc takových trojčíslných sousedů

2	3	8	3	5	-1
11	2	121	3	7	2
1/2	4	125	27	2	1
-5	2	-2	1	49	77
64	16	1/4	3	3	-1/2
1/2	3	1/8	36	-8	1

Přednosti hry:

Procvičení rutinních numerických operací pro žáky zajímavým způsobem. Motivace žáků v kontextu hry a soutěže.

Nalezené příklady:

$$2^3 = 8; 11^2 = 121; 4^2 = 16; 5^3 = 125$$

-2	-3	-8	3	5	-1
11	2	121	3	7	2
1/2	4	125	27	2	1
-5	2	-2	1	49	77
64	16	1/4	3	3	-1/2
1/2	3	1/8	36	-8	1

(VANKÚŠ, Peter. *Zbierka didaktických hier určených na integráciu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava. 2006.)