evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$y=f(x)$ $y=2x-5$

Kvadratická funkce

$y=x^2$ $D_f=\langle -2;8\rangle$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Kvadratická funkce

Každá funkce daná rovnicí

$y=ax^2+bx+c$

kde a,b,c jsou reálná čísla , $a\neq 0$ a D = R.

Grafem každé kvadratické fce je

parabola.

Kvadratická funkce

Sestrojte graf fcí
$y=x^2$, $y=2x^2$, $y=0{,}5x^2$, $y=-2x^2$

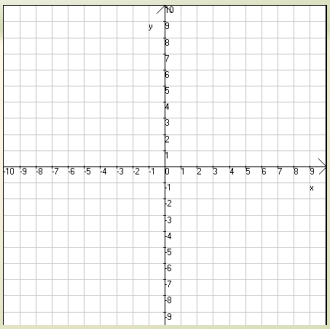
x	-4	0	1	2	5
y					

x	-4	0	1	2	5
y					

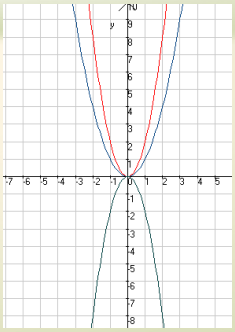
x	-4	0	1	2	5
y					

x	-4	0	1	2	5
y					

Kvadratická funkce



Kvadratická funkce



Kvadratická funkce

Sestav rovnici nepřímé úměrnosti, jejíž graf prochází body:

B[-1,-4]

Kvadratická funkce

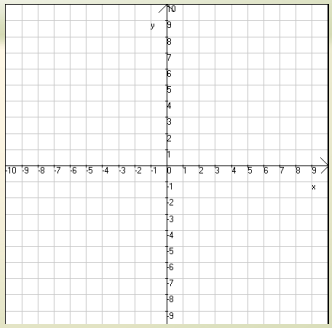
Sestrojte graf fcí
$y=x^2+1$, $y=x^2-2$, $y=(x-2)^2$

x	-2	0	1	2	5
y					

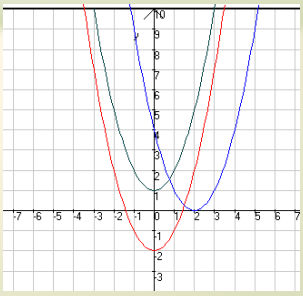
x	-2	0	1	2	5
y					

x	-2	0	1	2	5
y					

Kvadratická funkce



Kvadratické funkce



Kvadratické funkce

$y = ax^2 + bx + c$

1. $b = 0$, $c = 0$.... $y = ax^2$ ... **prochází bodem [0,0]**

2. $b = 0$ ... $y = ax^2 + c$ **prochází bodem [0,c]**

3. $a > 0$ ... **fce má minimum**

4. $a < 0$ ... **fce má maximum**

5. $y = (x-x_0)^2$ **prochází bodem $[x_0,0]$**

Kvadratické funkce

Kvadratická funkce v praxi

Obsah čtverce na straně a S(a)

Obsah kruhu na poloměru a S(r)

W(I), s(t) - volný pád, $E_k(v)$

Kvadratické funkce

Předmět: Matematika
Téma: Kvadratická funkce
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
Grafy funkcí, Štěpánek Soft

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Metodický list

Název materiálu: Kvadratická funkce

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_1

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Závislosti, vztahy a práce s daty, rozšiřující učivo

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 2 vyučovací hodiny

Anotace: Materiál seznamuje se základními pojmy kvadratické funkce – předpis, definiční obor, obor hodnot, určení předpisu u jednoduché kvadratické funkce, sestrojení grafu funkce, příklady z praxe.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$y=f(x)$ $y=\frac{x}{5}$

Lomená funkce
(nepřímá úměrnost)

$D_f=\langle 2;8\rangle$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Lomená funkce

Každá funkce daná rovnicí

$$y=\frac{ax+b}{cx+d}$$

kde a,b jsou reálná čísla , $c\neq 0$ a $ad\neq bc$

Rovnice $y=\frac{a}{x}$ **udává nepřímou úměrnost**

$D_f=$ $H_f=$

Grafem každé lomené fce je

hyperbola.

Lomená funkce

Sestrojte graf fcí

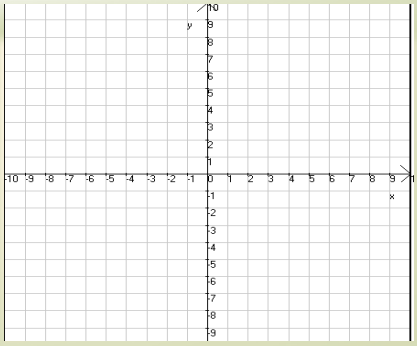
$y=\frac{1}{x}$

x	-4	-3	-2	-1	-0,5	$\frac{-1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4
y													

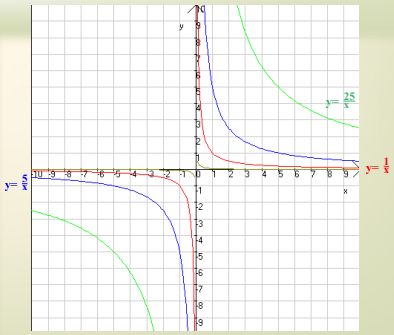
$y=\frac{5}{x}$

x	-5	-4	-2	-1	-0,5	$\frac{-1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	5
y													

Lomená funkce



Lomená funkce



Lomená funkce

Sestrojte graf fcí

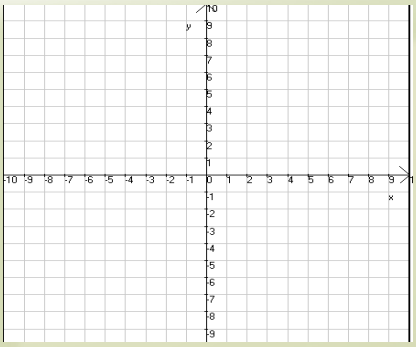
$y=\frac{-1}{x}$

x	-4	-3	-2	-1	-0,5	$\frac{-1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4
y													

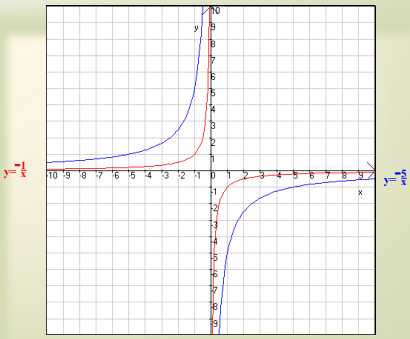
$y=\frac{-5}{x}$

x	-5	-4	-2	-1	-0,5	$\frac{-1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	5
y													

Lomená funkce



Lomená funkce



Lomená funkce- vlastnosti

$$y=\frac{ax+b}{cx+d}$$

1. a,d = 0 .... $y = \frac{a}{x}$ střed asymptot [0,0]

2. a > 0 ... graf fce v 1. a 3. kvadrantu

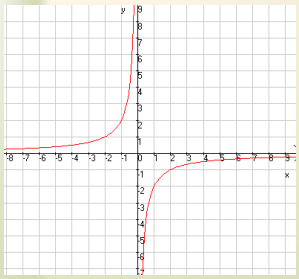
3. a < 0 ... graf fce v 2. a 4. kvadrantu

Lomená funkce

Sestav rovnici nepřímé úměrnosti, která prochází bodem: B[-1,-4]

Lomená funkce

Urči předpis lomené funkce z grafu



Lomená funkce

Lineární funkce v praxi:

doba výkonu práce v závislosti na počtu pracovníků

doba pohybu v závislosti na rychlosti

p(S), R(S), r(V), v(t), I(R), c(V)

Předmět: Matematika
Téma: Lomená funkce
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
Grafy funkcí, Štěpánek Soft

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Metodický list

Název materiálu: Lomená funkce

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_2

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Závislosti, vztahy a práce s daty, rozšiřující učivo

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 2 vyučovací hodiny

Anotace: Materiál seznamuje se základními pojmy lomené funkce – předpis, definiční obor, obor hodnot, určení předpisu u jednoduché kvadratické funkce, sestrojení grafu funkce, příklady z praxe.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

sin α

Goniometrické funkce

cotg α

cos α

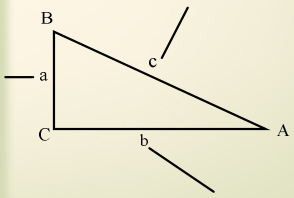
tg α

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Goniometrické funkce

a) opakování vlastností pravoúhlého trojúhelníku, Pythagorova věta



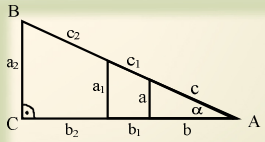
α

přepona přilehlá

odvěsna protilehlá

pravý úhel

Goniometrické funkce

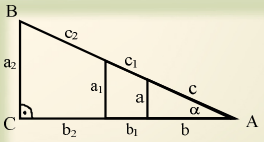


$$\frac{a}{c} = \frac{a_1}{c_1} = \frac{a_2}{c_2} = \sin\alpha$$

Trojúhelník ABC je pravoúhlý s pravým úhlem u vrcholu C. **Poměr** délky odvěsny **protilehlé** k úhlu **α** a **přepony** nazýváme **sinus α.**

$$\boxed{\frac{a}{c} = \sin\alpha}$$

Goniometrické funkce

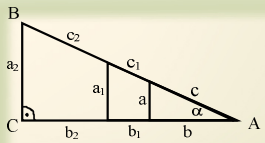


$$\frac{b}{c} = \frac{b_1}{c_1} = \frac{b_2}{c_2} = \cos\alpha$$

Trojúhelník ABC je pravoúhlý s pravým úhlem u vrcholu C. **Poměr** délky odvěsny **přilehlé** k úhlu **α** délky **přepony** nazýváme **kosinus α.**

$$\boxed{\frac{b}{c} = \cos\alpha}$$

Goniometrické funkce

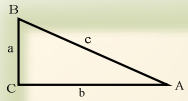


$$\frac{a}{b} = \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \mathrm{tg}\,\alpha$$

Trojúhelník ABC je pravoúhlý s pravým úhlem u vrcholu C. **Poměr** délky odvěsny **protilehlé** a odvěsny **přilehlé** k úhlu **α** nazýváme **tangens α.**

$$\boxed{\frac{a}{b} = \mathrm{tg}\,\alpha} \qquad \boxed{\frac{b}{a} = \mathrm{cotg}\,\alpha}$$

Goniometrické funkce



α **přepona** **přilehlá**

β **odvěsna** **protilehlá**

sin α =	:	sin β =	:
cos α =	:	cos β =	:
tg α =	:	tg β =	:
cotg α =	:	cotg β =	:

Goniometrické funkce

Určení sin, cos, tg

a) tabulky

b) kalkulačka

Předmět: Matematika
Téma: Goniometrické funkce
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
Grafy funkcí, Štěpánek Soft

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Metodický list

Název materiálu: Goniometrické funkce

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_3

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Závislosti, vztahy a práce s daty, rozšiřující učivo

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 2 vyučovací hodiny

Anotace: Materiál seznamuje se základními definicemi goniometrických funkcí, jejich vyvození z pravoúhlého trojúhelníku.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR · EVROPSKÁ UNIE · MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY · OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

sin α

Goniometrické funkce

cotg α

cos α

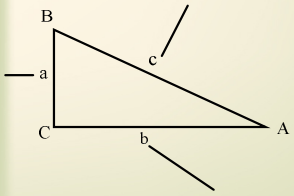
tg α

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Goniometrické funkce

a) opakování vlastností pravoúhlého trojúhelníku, Pythagorova věta



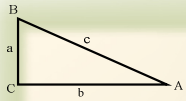
α

přepona přilehlá

odvěsna protilehlá

pravý úhel

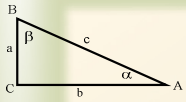
Goniometrické funkce



α	přepona	přilehlá
β	odvěsna	protilehlá

sin α =	:	sin β =	:
cos α =	:	cos β =	:
tg α =	:	tg β =	:
cotg α =	:	cotg β =	:

Goniometrické funkce



b=4,5cm
a=5,6cm

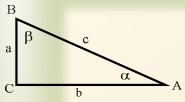
strana c

úhel β

úhel α

kontrola

Goniometrické funkce



b=4,5cm
α=50°

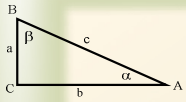
úhel β

strana c

strana a

kontrola

Goniometrické funkce



c=7,5cm
α=36°

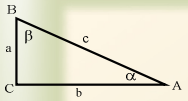
úhel β

strana b

strana a

kontrola

Goniometrické funkce



b=5,8cm
β=45°

úhel α

strana a

strana c

kontrola

Předmět: Matematika
Téma: Goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Metodický list

Název materiálu: Goniometrické funkce

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_4

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Závislosti, vztahy a práce s daty, rozšiřující učivo

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 2 vyučovací hodiny

Anotace: Materiál seznamuje s využitím goniometrických funkcí pro výpočet zbývajících rozměrů v pravoúhlém trojúhelníku – základní příklady.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

sin α

Goniometrické funkce užití

cotg α

cos α

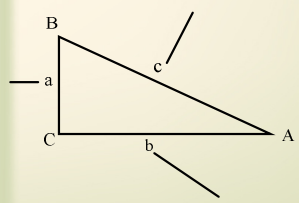
tg α

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Goniometrické funkce - užití

a) opakování vlastností pravoúhlého trojúhelníku, Pythagorova věta



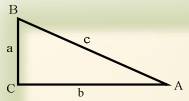
α

přepona přilehlá

odvěsna protilehlá

pravý úhel

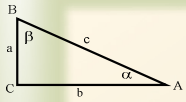
Goniometrické funkce



α	přepona	přilehlá	
β	odvěsna	protilehlá	

sin α =	:	sin β =	:
cos α =	:	cos β =	:
tg α =	:	tg β =	:
cotg α =	:	cotg β =	:

Goniometrické funkce



b=4,5cm
α=50°

úhel β

strana c

strana a

kontrola

Goniometrické funkce - užití

Tečna vedená z bodu M se kružnice *k* dotýká v bodě T, S je střed kružnice *k*. Urči
a) vzdálenost bodů M a T,
b) poloměr *r* kružnice *k*, je-li |MS| = 48mm, |SMT| = 26°

obr.

výpočet

Goniometrické funkce - užití

Základna rovnoramenného trojúhelníku má délku 6,4 cm, velkost vnitřního úhlu přilehlého k základně je 52 °. Urči délku ramene.

obr.

výpočet

Goniometrické funkce - užití

Urči obsah rovnoběžníku ABCD, je-li |AB|=92mm, |BC|=58mm a α=56°

obr. výpočet

Goniometrické funkce - užití

Jak daleko dosáhne jeřáb od místa upevnění ramene? Délka ramene je 12 metrů a velikost úhlu, který svírá rameno s vodorovnou rovinou je 37°.

obr. výpočet

Goniometrické funkce - užití

Lanová dráha rovnoměrně stoupá, úhel stoupání je 36°. Výškový rozdíl mezi oběma koncovými stanicemi je 210 metrů. Vypočítej délku lanové dráhy.

obr. výpočet

Goniometrické funkce - užití

Vodní příkop má v příčném řezu tvar rovnoramenného lichoběžníku, jeho základny mají délky 4m a 7m, vnitřní úhel má velikost 125°. Délka příkopu je 172 metrů.
a) Urči obsah příčného řezu.
b)Vypočítej objem vody v plném příkopu.

obr. výpočet

Goniometrické funkce - užití

Čenda si prohlíží pomník, zajímá ho výška pomníku. Když se na pomník dívá ze vzdálenosti 15 metrů, vidí jeho vrchol ve výškovém úhlu 24°. Výška Čendových očí nad zemí je 155cm. Urči výšku pomníku.

obr. výpočet

Předmět: Matematika
Téma: Goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Goniometrické funkce

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_5

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Závislosti, vztahy a práce s daty, rozšiřující učivo

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 2 vyučovací hodiny

Anotace: Materiál seznamuje s využitím goniometrických funkcí pro výpočet zbývajících rozměrů v pravoúhlém trojúhelníku na příkladech z různých oblastí.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číselné řady

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Číselné řady

Určení čísla v řadě, která je sestavena podle určitého pravidla:
1) odhalení závislosti
2) dopočet

Některé příklady:

a) přičítání, odčítání čísla

1 - 4 - 7 - 10 - 13 - ?

+3 +3 +3

4 - 7 - ? - 16 - 22 - 29 - 37

p

Číselné řady

b) násobení, dělení číslem

1 - 2 - 4 - 8 - 16 - ?

.2 .2 .2

256 - 128 - ? - 32 - 16 - 8

c) kombinace +-.:

2 - 3 - 5 - 9 - 17 - ?

.2-1 .2-1 .2-1

2 - 7 - 22 - ? - 202 -607

Číselné řady

d) mocniny, odmocniny

3 - 9 - 81 - 6561 - ?

a^2 a^2 a^2

5 - 7 - 11 - 19 - ? - 67

e) prvočísla (sudá, lichá)

1 - 3 - 6 - 11 - 18 - 29 - ?

+2 +3 +5 +7

1 - 3 - 6 - 10 - ? - 21 - 28

Číselné řady

f) dvě řady

1 - 10- 3 - 8 - 5 - 6 - 7 -4 - ?

2 - 15 - 7 - ? - 12 - 21 - 17 - 24

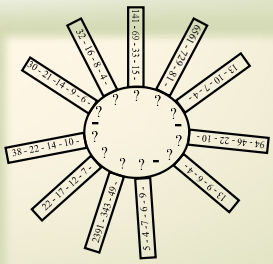
e) mnoho jiných

2 - 3 - 5 - 8 - 13 - 21 - ?

+ + + +

1 - 2 - 2 - 4 - 8 - ? - 256

Doplň čísla v jednotlivých řadách, podle přiřazení kódu získáte heslo.



1 - A
2 - E
3 - I
4 - Q
5 - M
6 - N
7 - S
8 - T
9 - Z

p

Další:

192.168.103.4:6464/welcome.cz

http://nevermind.wz.cz/ciselne-rady-tezsi-test.php

http://testy.nanic.cz/testy/matematika/m-logicke-ciselne-rady/

http://www.mensa.cz

p

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Metodický list

Název materiálu: Číselné řady

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_33

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Data a funkce, netradiční úlohy

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 40 min

Anotace: Prezentace seznamující s řešením logických řad.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Geometrická logika

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Geometrická logika

Doplnění obrazce do obrázku podle určitého pravidla:
1) odhalení závislosti
2) výběr z nabídky

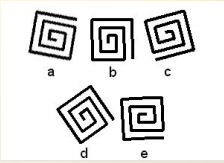
Některé příklady:

Vyber výřez, který se hodí do obrázku

A B C D

Geometrická logika

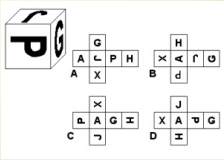
Vyber tvar, který se nehodí k ostatním



A B C D E

Geometrická logika

Vyber síť, ze které lze sestavit krychli na obrázku



A B C D

Geometrická logika

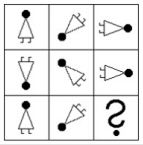
Vyber obrázek, který patří místo otazníku

E	F	L
H	M	N
D	O	?

V T Q A Z
A B C D E

Geometrická logika

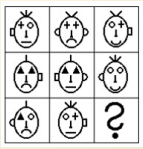
Vyber obrázek, který patří místo otazníku

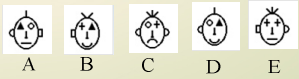


A B C D E

Geometrická logika

Vyber obrázek, který patří místo otazníku





Další:

192.168.103.4:6464/welcome.cz

www.proskoly.cz

p

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Geometrická logika

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_48

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Data a funkce, netradiční úlohy

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 40 min

Anotace: Prezentace seznamující s příklady úloh na geometrickou logiku.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

$y=f(x)$ $y=2x-5$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Funkce

$D_f=<2;8>$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

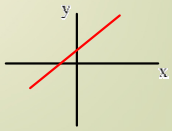
Funkce

Funkce je dána: a) předpisem (rovnicí)
b) výčtem prvků (tabulkou)
c) grafem

$y = 2x-5$

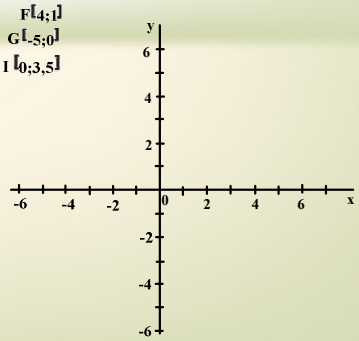
x	-2	0	1	5	1
y	8	0	-5	-8	-2

[-5;2] [0;3] [-1;-2]



Funkce

E[-6;-2] F[4;1]
J[0;-3] G[-5;0]
H[5;2] I[0;3,5]



Funkce

je zobrazení, které každému prvku x z definičního oboru přiřazuje právě jedno reálné číslo.

Definiční obor fce: D_f

Je to množina všech reálných čísel, která můžeme za proměnnou x dosadit. Je to množina, ve které je fce definována.

Obor hodnot fce: H_f

Je to množina všech reálných čísel, která jsou danou funkcí přiřazena prvkům jejího definičního oboru (y).

Funkce

Definiční obor, obor hodnot může být zapsán:

) množinou $D_f=\{-5;-2;0;2;6\}$

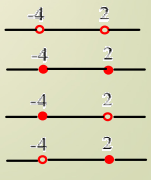
) množinou čísel $D_f=R$ $D_f=R-\{-5;-2;0;2;6\}$

) intervalem $D_f=(-4;2)$ otevřeným

<-4;2> uzavřeným

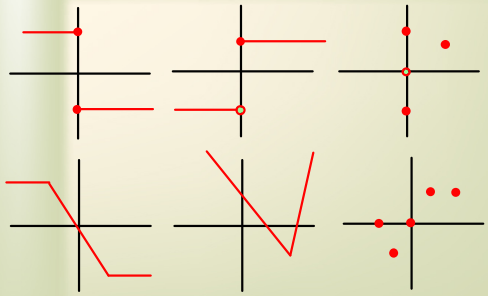
<-4;2) uzavřeným zleva

(-4;2> uzavřeným zprava



Funkce

Rozhodni, zda se jedná o funkci, urči definiční obor a obor hodnot.



Funkce

Rozhodni, zda se jedná o funkci, urči definiční obor a obor hodnot, načrtni graf.

x	-2	0	1	5	1
y	8	0	-5	-8	-2

x	-2	0	1	5	1
y	8	0	-3	0	-3

x	-2	0	1	5	1
y	0	0	0	0	0

Funkce

Sestav tabulku pro několik hodnot, zamysli se nad D_f a H_f, načrtni graf

$y = 2$

$y = 3x + 1$

$y = x^2$

$y = \frac{2}{x}$

Předmět: Matematika
Téma: Funkce, definice
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP Professional
SMART Notebook
Zoner - České kliparty 1, 2, 3

Literatura: Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Funkce

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_49

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Funkce

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 40 min

Anotace: Prezentace zavádí základní pojmy z oblasti funkcí – definiční obor, obor hodnot, graf, vyjádření funkce tabulkou, výčtem prvků.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Funkce - test

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Funkce

název	obecný předpis (rovnice)	graf - náčrtek + název grafu	D_f	H_f	Příklad
					y=5x-6
kvadratická					
konstantní					
	y= |ax+b| +c				

Funkce

název	obecný předpis (rovnice)	graf - náčrtek + název grafu	D_f	H_f	Příklad
lineární	y = ax + b		R	R	y=5x-6
kvadratická	$y = ax^2$		R	$(-\infty;0)$ $(0;\infty)$	$y=2x^2$
konstantní	y = a		R	{a}	y=2
nepřímá úměrnost	$y = \frac{k}{x}$		R -{0}	R -{0}	$y = \frac{5}{x}$
s absolutní hodnotou	**y= |ax+b| +c**		R	<q;∞)	y= |2x+1|

Předmět: Matematika
Téma: Funkce, definice
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP Professional
SMART Notebook
Zoner - České kliparty 1, 2, 3

Literatura: Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2009

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Funkce - test

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_50

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Funkce

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☐ Test☒ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 15 min

Anotace: Test základních parametrů různých druhů funkcí – předpis, definiční obor, obor hodnot, graf funkce

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Funkce 1 - test

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Rozhodni, zda se jedná o funkci, urči definiční obor a obor hodnot, načrtni graf.

A

1)

x	-1	0	2	3	6
y	-1	5	3	4	4

2)

x	-1	0	2	3	6
y	2	2	2	2	2

3)

x	-1	0	2	3	3
y	-1	0	2	0	6

B

1)

x	-1	0	2	3	6
y	-1	-1	-1	-1	-1

2)

x	-1	5	3	4	4
y	-1	0	2	3	6

3)

x	-1	0	2	3	6
y	-1	5	3	4	4

A

1) je funkce, $D_f=\{-1,0,2,3,6\}$, $H_f=\{-1,3,4,5\}$

2) je funkce, $D_f=\{-1,0,2,3,6\}$, $H_f=\{2\}$

3) není funkce

B

1) je funkce, $D_f=\{-1,0,2,3,6\}$, $H_f=\{-1\}$

2) není funkce

3) je funkce, $D_f=\{-1,0,2,3,6\}$, $H_f=\{-1,3,4,5\}$

Předmět: Matematika
Téma: Funkce, definice
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP Professional
SMART Notebook
Zoner - České kliparty 1, 2, 3

Literatura: Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2009

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Funkce 1 – test

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_51

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Funkce

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☐ Test☒ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 15 min

Anotace: Test na rozlišení zda se jedná o funkci či nikoliv z tabulky, stanovení definičního oboru, oboru hodnot, graf

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

y=f(x)

evropský sociální fond v ČR EVROPSKÁ UNIE MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

y=2x+5

Lineární funkce

D(f)=<2;8>

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Lineární funkce

Každá funkce daná rovnicí

y=ax+b

kde a,b jsou reálná čísla , a≠0 a D = R

Grafem každé lineární fce je

přímka.

Lineární funkce

Sestrojte graf fcí
y=x, y=x+1, y=x-2, y=2x+3

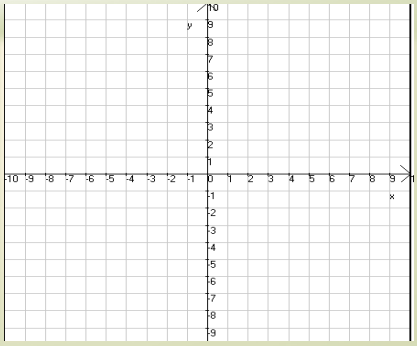
x	-4	0	1	2	5
y					

x	-4	0	1	2	5
y					

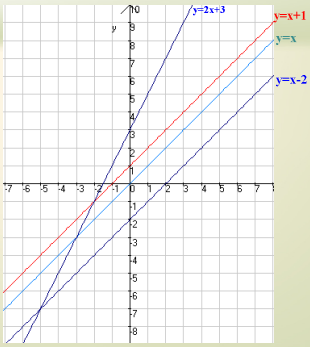
x	-4	0	1	2	5
y					

x	-4	0	1	2	5
y					

Lineární funkce



Lineární funkce



Lineární funkce

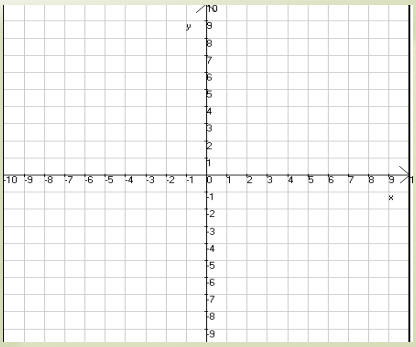
Sestrojte graf fcí
y=-x, y=-x+2, y=-2x-3

x	-4	0	1	2	5
y					

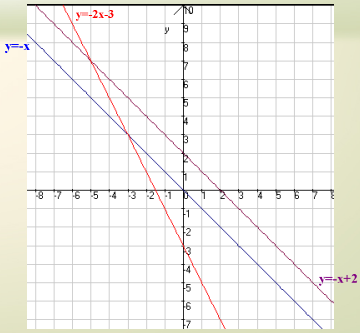
x	-4	0	1	2	5
y					

x	-4	0	1	2	5
y					

Lineární funkce



Lineární funkce



Lineární funkce - vlastnosti

$y = ax + b$

1. $b = 0$ .... $y = ax$ ... prochází bodem [0,0]
   přímá úměrnost
2. $b \neq 0$ ... $y = ax + b$ prochází bodem [0,b]
3. $a > 0$ ... fce rostoucí
4. $a < 0$ ... fce klesající
5. $a = 0$ ... $y = b$ fce konstantní...
   rovnoběžná s osou x

Předmět: Matematika
Téma: Lineární funkce
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Lineární funkce 1

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_52

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Závislosti, vztahy a práce s daty

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 2 vyučovací hodiny

Anotace: Materiál seznamuje se základními pojmy lineární funkce – předpis, definiční obor, obor hodnot, sestrojení grafu funkce, průběh funkce.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

y=f(x)

evropský sociální fond v ČR · EVROPSKÁ UNIE · MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY · OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

y=2x+5

Lineární funkce 2

D(f)=<2;8>

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Lineární funkce

rostoucí fce:

$\forall x, x \in R$

$x_1 < x_2 \Rightarrow y_1 < y_2$

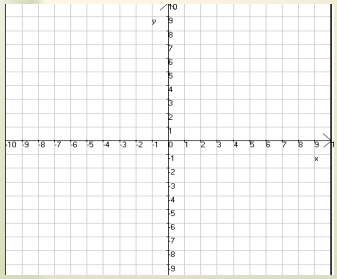
klesající fce:

$\forall x, x \in R$

$x_1 < x_2 \Rightarrow y_1 > y_2$

Sestroj graf fce: $y = 3x - 2$

Urči průsečíky s osami



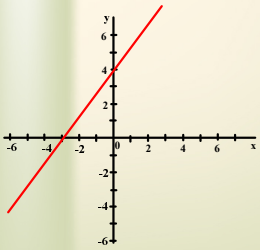
Lineární funkce

Sestav rovnici fce, která prochází body:

A[2,2] B[-1,-4]

Lineární funkce

Urči předpis lineární funkce z grafu

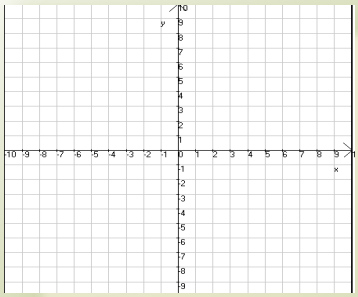


Lineární funkce

Sestroj průsečík grafů lineárních fcí:

a) početně f_1 : $y = -x + 2$

b) graficky f_2 : $y = 2x + 5$



Lineární funkce

Lineární funkce v praxi:

cena dopravy TAXI podle ujetých km

cena za volání v závislosti na počtu provolaných minut

počet ujetých km v závislosti na čase

I(U), R(l), ρ(m), c(n), o(r),

Lineární funkce

1. Sestroj graf fce: y = 0,5x - 2
Urči vlastnosti této fce, průsečíky s osami

2. Sestav rovnici lineární fce, jejíž graf prochází body [-3,-3], [2,-1].

3. Sestroj průsečíky grafů lineárních fcí:
y = x - 2, y = 2x + 3.

Předmět: Matematika
Téma: Lineární funkce
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Lineární funkce 2

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_53

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Závislosti, vztahy a práce s daty

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 2 vyučovací hodiny

Anotace: Materiál seznamuje s lineární funkcí – funkce rostoucí, klesající, určení lin. fce z grafu, lineární funkce v praxi.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lineární funkce 1 - test

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Sestroj graf, urči defniční obor, obor hodnot funkce, průsečíky s osami

A		B	
1)	2)	1)	2)
y = 3x - 2	y = -5x - 3	y = 5x - 1	y = -2x + 2

Předmět: Matematika
Téma: Funkce, definice
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP Professional
SMART Notebook
Zoner - České kliparty 1, 2, 3

Literatura: Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Lineární funkce 1 – test

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_54

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Závislosti, vztahy a práce s daty

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☐ Test☒ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 15 min

Anotace: Test na stanovení definičního oboru, oboru hodnot, sestrojení grafu a určení průsečíků s osami u lineární funkce z předpisu

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lineární funkce 1 - test

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Urči předpis, defniční obor, obor hodnot funkce, načrtni graf, prochází-li graf funkce body

A		B	
1)	2)	1)	2)
A[2,2] B[-1,-4]	A[-1,2] B[4,-2]	A[2,5] B[1,4]	A[2,6] B[-3,-1]

Předmět: Matematika
Téma: Funkce, definice
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP Professional
SMART Notebook
Zoner - České kliparty 1, 2, 3

Literatura: Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Lineární funkce 2 – test

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_55

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Závislosti, vztahy a práce s daty

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☐ Test☒ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 15 min

Anotace: Test na stanovení definičního oboru, oboru hodnot, sestrojení grafu a určení předpisu lineární funkce z bodů, kterými prochází graf.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Nepřímá úměrnost – test

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_56

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Závislosti, vztahy a práce s daty

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☐ Test☒ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 15 min

Anotace: Test na stanovení definičního oboru, oboru hodnot, sestrojení grafu a určení předpisu nepřímé úměrnosti z bodu, kterým prochází graf.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nepřímá úměrnost - test

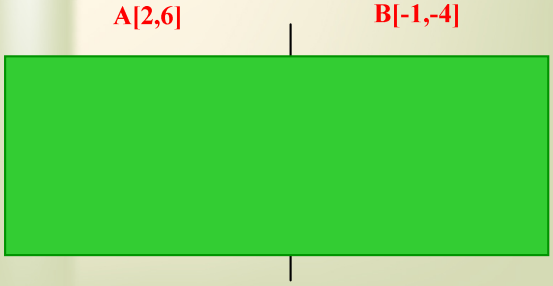
autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Sestav rovnici nepřímé úměrnosti, která prochází bodem, urči definiční obor a obor hodnot, načrtni graf:

A
A[2,6]

B
B[-1,-4]



Předmět: Matematika
Téma: Funkce, definice
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP Professional
SMART Notebook
Zoner - České kliparty 1, 2, 3

Literatura: Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Prostorová představivost

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_62

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Data a funkce, netradiční úlohy

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace seznamující s příklady úloh na prostorovou představivost.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000
www.proskoly.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

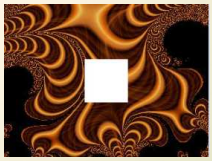
Geometrická logika

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Prostorová představivost

Vyber obrázek, který patří do výřezu



A B C D E

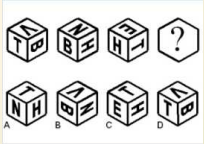
Prostorová představivost

Jak bude vypadat text v zrcadle?

A B C D E F

Prostorová představivost

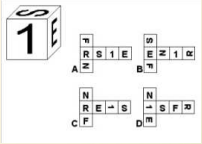
Která kostka patří na místo otazníku?



A B C D

Prostorová představivost

Vyber síť, ze které lze složit kostka.



A B C D

Prostorová představivost

Urči kolik je na obrázku kostek.

A B C D

Další:

192.168.103.4:6464/welcome.cz

www.proskoly.cz

p

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Vnímání a logika

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_63

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Data a funkce, netradiční úlohy

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 30 min

Anotace: Prezentace seznamující s příklady úloh na prostorovou představivost.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000
www.proskoly.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Geometrická logika

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Vnímání, logika

Které písmeno je první po druhém písmenu po G?

Které písmeno je čtvrté před druhým písmenem před T?

Jana je menší než Petra a ta je menší než Romana. Znamená to, že je Jana menší než Romana?

ano	ne	nelze rozhodnout
A	B	C

Vnímání, logika

Mějme zadáno 2 > a > b > c > 1 Platí: (a + b + c) < 1?

A ano vždy
B ne, výraz na levé straně je vždy roven 1
C nelze rozhodnout
D ne, výraz na levé straně je vždy větší než 1

Mějme zadáno a > b > c > r > 1 Platí: (a + b + c) . r > r ?

A ano vždy
B ne, nikdy
C nelze rozhodnout
D ne, výraz na levé straně je vždy menší než r

Vnímání, logika

Jestliže jsem větší než Karel a ten je větší než Vláďa a ten je menší než Jiří, je jisté, že jsem nejvyšší, pokud vím, že Karel není větší než Jiří?

A ano
B ne
C nelze rozhodnout

Jitka a Karolína si navždy slíbili kamarádství a to, že budou mít společné kamarádky i nepřítelkyně. Karolína kamarádí jen s Petrou a s Ninou. Jitka kamarádí s Jiřinou, Evou, Míšou, ale nesnáší Líbu, Dominiku a Terezu. Musí za těchto okolností nesnášet Karolína Pavlínu?

A ano
B ne
C nelze rozhodnout

Vnímání, logika

Vyber seskupení písmen, které nepatří mezi ostatní

A řčščžšžšččíýíá
B řčščžšřšččéíýíá
C řčščžšžšččéíýíá
D řčščžšžšččúýíá

Vyber seskupení čísel, které nepatří mezi ostatní

A 1568549874
B 1568549874
C 1568649874
D 1568549874

Další:

192.168.103.4:6464/welcome.cz

www.proskoly.cz

p

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Slovní inteligence

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_64

Zařazení do ŠVP: Matematika, 9. r., Data a funkce, netradiční úlohy

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 30 min

Anotace: Prezentace seznamující s příklady úloh na prostorovou představivost.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000
www.proskoly.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Geometrická logika

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Slovní logika

Z uvedených možností vyberte slovo OPAČNÉHO významu ke slovu zadanému - antonymum.

Mír -

A Peace
B Válka
C Svoboda
D Pamír

Z uvedených možností vyberte slovo OPAČNÉHO významu ke slovu zadanému - antonymum.

Interní -

A Okrajový
B Vnější
C Okresní
D Vnitřní

Slovní logika

Z uvedených možností vyber slovo PODOBNÉHO významu ke slovu zadanému - synonymum.

Prospěšný -

A Kloudný
B Úspěšný
C Užitečný
D Škodlivý

Z uvedených možností vyber slovo PODOBNÉHO významu ke slovu zadanému - synonymum.

Špatné -

A Ošklivé
B Nedobré
C Zlé
D Dobré

Slovní logika

Doplň 3 písmena tak, aby vznikla podstatná jména v prvním pádu jednotného čísla.

. . . N
R . . . Ž
D . . . D A

Doplň 3 písmena tak, aby vznikla podstatná jména v prvním pádu jednotného čísla.

. . . U M
. . . M A C H
. . . T O Č

Slovní logika

Z uvedených písmen sestav podstatné jméno v prvním pádu jednotného čísla (jedná se o takzvané přesmyčky).

KOZEM
ALKŠO
BASOVOD
KOLMÉ
SPOJTO

Slovní logika

Z uvedených možností vyber dvojici, která má podobný logický vztah jako dvojice zadaná.

AFRIKA - LEV

A ASIE - TYGR
B EVROPA - TYGR
C AUSTRÁLIE - LAMA
D AMERIKA - KLOKAN

Další:

192.168.103.4:6464/welcome.cz

www.proskoly.cz

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika

Ve škole je celkem 512 žáků, z nich má 119 žáků 0 sourozence, 246 žáků 1 sourozence, 95 žáků 2 sourozence, 32 žáků 3 sourozence, 15 žáků 4 sourozence a 5 žáků 5 sourozenců

Statistický **soubor** - žáci školy
Statistická **jednotka** - 1 žák
Rozsah statistického souboru - počet žáků (512 žáků)
Statistický **znak** - počet sourozenců
Hodnoty znaku - 0-5
Absolutní četnost - počet výskytů dané hodnoty znaku (119 žáků u znaku 0)
Relativní četnost - v procentech, počet výskytů dané hodnoty:rozsah (119/512=23%)

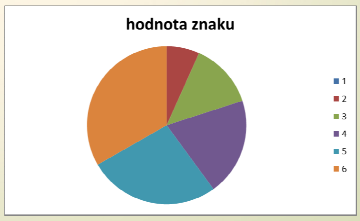
Statistika - zpracování tabulkou

Ve škole je celkem 512 žáků, z nich má 119 žáků 0 sourozence, 246 žáků 1 sourozence, 95 žáků 2 sourozence, 32 žáků 3 sourozence, 15 žáků 4 sourozence a 5 žáků 5 sourozenců

hodnota znaku	absolutní četnost	relativní četnost
0	119	23,2%
1	246	48,0%
2	95	18,6%
3	32	6,3%
4	15	2,9%
5	5	1,0%
celkem	512	100,0%

Statistika - zpracování diagramem

Ve škole je celkem 512 žáků, z nich má 119 žáků 0 sourozence, 246 žáků 1 sourozence, 95 žáků 2 sourozence, 32 žáků 3 sourozence, 15 žáků 4 sourozence a 5 žáků 5 sourozenců



360° 100%
3,6°.....1%

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika – motivační příklad

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_75

Zařazení do ŠVP:

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 30 min

Anotace: Motivační příklad k vysvětlení základních pojmů, užívaných ve statistice.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika

V prodejně zjišťovali počty zákazníků v časových intervalech, zjistili, že v čase 13-14h přišlo 317 zákazníků, 14-15h 520 zákazníků, 15-16h 935z., 16-17h 1267z., 17-18h 718z. a mezi 18 a 19h 295 zákazníků.

Statistický **soubor** -
Statistická **jednotka** -
Rozsah statistického souboru -
Statistický **znak** -
Hodnoty znaku -
Absolutní četnost -
Relativní četnost -

Statistika - zpracování tabulkou

V prodejně zjišťovali počty zákazníků v časových intervalech, zjistili, že v čase 13-14h přišlo 317 zákazníků, 14-15h 520 zákazníků, 15-16h 935z., 16-17h 1267z., 17-18h 718z. a mezi 18 a 19h 295 zákazníků.

hodnota znaku	absolutní četnost	relativní četnost
celkem		

Statistika - zpracování diagramem

V prodejně zjišťovali počty zákazníků v časových intervalech, zjistili, že v čase 13-14h přišlo 317 zákazníků, 14-15h 520 zákazníků, 15-16h 935z., 16-17h 1267z., 17-18h 718z. a mezi 18 a 19h 295 zákazníků.

360° 100%
3,6°.....1%

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika - cvičení

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_77

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Procvičování základních pojmů, užívaných ve statistice z hlediska terminologie. Vlastní šetření

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika

Udělejte průzkum ve třídě, kolik žáků o víkendu sportuje
1) nejvýše 1 hodinu
2) 1 hodinu až dvě
3) více než 2 hodiny
Určetej v statistickém souboru jednotlivé pojmy, sestavte tabulku, včetně relativní četnosti, sestrojte kruhový diagram.

Statistický **soubor** -
Statistická **jednotka** -
Rozsah statistického souboru -
Statistický **znak** -
Hodnoty znaku -
Absolutní četnost -
Relativní četnost -

Statistika

Udělejte průzkum ve třídě, jaká je tělesná výška žáků, určete aritmetický průměr, modus, medián
Určete v statistickém souboru jednotlivé pojmy

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika - cvičení

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_77

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Procvičování základních pojmů, užívaných ve statistice z hlediska terminologie. Vlastní šetření

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika -aritmetický průměr

Aritmetický průměr hodnot je součet všech hodnot znaku vydělený počtem všech statistických jednotek souboru n (rozsahem).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

x_i - jednotlivé hodnoty znaku jednotek od 1 do poslední
n - rozsah souboru

$\sum$ - znak pro součet řady (suma)

Statistika - aritmetický průměr

Na vysvědčení měl žák 5 výborných, 4 chvalitebné, 3 dobré, 1 dostatečnou. Zpracuj soubor do tabulky se znakem, absolutní četností, relativní četností. Vypočti aritmetický průměr známek.

znak					
abs. četnost					
rel. četnost					

rozsah - n =

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

$\bar{x}$ =

Statistika - aritmetický průměr

Na vysvědčení měl žák 5 výborných, 4 chvalitebné, 3 dobré, 1 dostatečnou. Zpracuj soubor do tabulky se znakem, absolutní četností, relativní četností. Vypočti aritmetický průměr známek.

znak	1	2	3	4	5
abs. četnost	5	4	3	1	0
rel. četnost	38%	31%	23%	8%	0%

rozsah - n = 13

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

$\bar{x} = \frac{1*5 + 2*4 + 3*3 + 4*1 + 5.0}{13}$ = 26:13 = 2,0

Statistika - aritmetický průměr

Jan sledoval v průběhu měsíce ranní teplotu v 8,00. Naměřil tyto hodnoty: $5^oC, 6^oC, 5^oC, 7^oC, 7^oC, 4^oC, 0^oC, 3^oC, 5^oC, 5^oC, 6^oC, 5^oC, 4^oC, 3^oC, 10^oC, 8^oC, 7^oC, 5^oC, 5^oC, 8^oC, 7^oC, 6^oC, 5^oC, 6^oC, 8^oC, 6^oC, 5^oC, 3^oC$. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr ranní teploty.

znak								
abs. četnost								
rel. četnost								

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

rozsah - n =

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

$\bar{x}$ =

Statistika - aritmetický průměr

Jan sledoval v průběhu měsíce ranní teplotu v 8,00. Naměřil tyto hodnoty: $5^oC, 6^oC, 5^oC, 7^oC, 7^oC, 4^oC, 0^oC, 3^oC, 5^oC, 5^oC, 6^oC, 5^oC, 4^oC, 3^oC, 10^oC, 8^oC, 7^oC, 5^oC, 5^oC, 8^oC, 7^oC, 6^oC, 5^oC, 6^oC, 8^oC, 6^oC, 5^oC, 3^oC$. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr ranní teploty.

znak	0	3	4	5	6	7	8	10
abs. četnost	1	3	2	9	5	4	3	1
rel. četnost	3%	10%	7%	30%	17%	13%	10%	3%

rozsah - n = 28

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

$\bar{x} = \frac{0*1+3*3+4*2+5*9+6*5+7*4+8*3+10*1}{30}$ = 154:28 = 5,5 ^oC

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika - aritmetický průměr

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_78

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace zavádí na příkladu pojem Aritmetický průměr.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika - aritmetický průměr

V podniku se nachází následující pozice s obvyklou mzdou, 1 ředitel - 50000Kč, 1 vedoucí - 20000Kč a 10 zaměstnanců - 15000Kč. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr mzdy v podniku.

znak			
abs. četnost			
rel. četnost			

rozsah - n =

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

Statistika - aritmetický průměr

V prodejně zjišťovali počty zákazníků v časových intervalech, zjistili, že v čase 13-14h přišlo 317 zákazníků, 14-15h 520 zákazníků, 15-16h 935z., 16-17h 1267z., 17-18h 718z. a mezi 18 a 19h 295 zákazníků. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej průměrnou návštěvnost za hodinu.

hodnota znaku	absolutní četnost	relativní četnost
celkem		

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

Statistika - aritmetický průměr

Výška žáků ve skupině je 184cm, 175cm, 155cm, 156cm, 175cm, 177cm, 155cm, 164cm, 156cm, 155cm. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr výšky.

znak						
abs. četnost						
rel. četnost						

rozsah - n =

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika - aritmetický průměr, cvičení

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_79

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace slouží k procvičení pojmu Aritmetický průměr.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika - aritmetický průměr

A) Hmotnost žáků ve skupině je 62kg, 35kg, 56kg, 49kg, 70kg, 56kg, 49kg, 56kg, 58kg, 56kg. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr výšky.

B) Žák má v žákovské knížce z matematiky následující známky: 1,2,3,4,5,4,2,5,4,3,1,2,1,4,2,1,3,1,1,1.
Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr známky.

znak	
abs. četnost	
rel. četnost	

Statistika - aritmetický průměr

A)

znak	35	49	56	58	62	70
abs. četnost	1	2	4	1	1	1
rel. četnost	10%	20%	40%	10%	10%	10%

$$\bar{x} = \frac{35*1+49*2+56*4+58*1+62*1+70*1}{10} = 547:10 = 54{,}7\text{kg}$$

B)

znak	1	2	3	4	5
abs. četnost	7	4	3	4	2
rel. četnost	35%	20%	15%	20%	10%

$$\bar{x} = \frac{1*7 + 2*4 + 3*3 + 4*4 + 5*2}{13} = 50:20 = 2{,}5$$

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika - aritmetický průměr, písemný test

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_80

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☐ Test☒ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace slouží jako podklad k písemnému testu pojmu Aritmetický průměr.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika - modus, medián

Modus - hodnota, která má četnost nejvyšší
Pokud jsou v souboru dvě nebo více hodnot znaku s nejvyšší četností, modusem jsou všechny tyto hodnoty.

Medián - prostřední hodnota statistického souboru seřazeného od nejmenší po největší hodnotu.
Pokud má soubor sudý počet jednotek, uprostřed jsou dvě hodnoty, mediánem je aritmetický průměr těchto hodnot.

Statistika - modus, medián

Na vysvědčení měl žák 5 výborných, 4 chvalitebné, 3 dobré, 1 dostatečnou. Zpracuj soubor do tabulky se znakem, absolutní četností, relativní četností. Vypočti aritmetický průměr známek, modus a medián.

znak	1	2	3	4	5
abs. četnost	5	4	3	1	0
rel. četnost					

$\bar{x}$ =

modus = 1

medián = 2

1,1,1,1,1,2,2,2,3,3,3,4

Statistika - modus, medián

Jan sledoval v průběhu měsíce ranní teplotu v 8,00. Naměřil tyto hodnoty: $5^oC, 6^oC, 5^oC, 7^oC, 7^oC, 4^oC, 0^oC, 3^oC, 5^oC, 5^oC, 5^oC, 6^oC, 5^oC, 4^oC, 3^oC, 10^oC, 8^oC, 7^oC, 5^oC, 5^oC, 8^oC, 7^oC, 6^oC, 5^oC, 6^oC, 8^oC, 6^oC, 5^oC, 3^oC$. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr ranní teploty, modus a medián.

znak	0	3	4	5	6	7	8	10
abs. četnost	1	3	2	9	5	4	3	1
rel. četnost								

rozsah - n = 28

$\bar{x}$ =

modus = 5

0,3,3,3,4,4,5,5,5,5,5,5,5,5,5,6,6,6,6,6,7,7,7,7,8,8,8,10

medián = 5,5

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika – modus, medián

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_81

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace zavádí na příkladu pojmy Modus, Medián.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika - modus, medián

V podniku se nachází následující pozice s obvyklou mzdou, 1 ředitel - 50000Kč, 1 vedoucí - 20000Kč a 10 zaměstnanců - 15000Kč. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr mzdy v podniku, modus, medián.

znak			
abs. četnost			
rel. četnost			

rozsah - n =

$\bar{x}$ =

modus =

medián =

Statistika - modus, medián

V prodejně zjišťovali počty zákazníků v časových intervalech, zjistili, že v čase 13-14h přišlo 317 zákazníků, 14-15h 520 zákazníků, 15-16h 935z., 16-17h 1267z., 17-18h 718z. a mezi 18 a 19h 295 zákazníků. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej průměrnou návštěvnost za hodinu, modus, medián.

hodnota znaku	absolutní četnost	relativní četnost
celkem		

$\bar{x}$ =

modus =

medián =

Statistika - modus, medián

Výška žáků ve skupině je 184cm, 175cm, 155cm, 156cm, 175cm, 177cm, 155cm, 164cm, 156cm, 155cm. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr výšky, modus, medián.

znak						
abs. četnost						
rel. četnost						

rozsah - n =

$\bar{x}$ =

modus =

medián =

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika – modus, medián, cvičení

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_82

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace slouží k procvičení pojmu Modus, Medián.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika - modus, medián

A) Žák má v žákovské knížce z matematiky následující známky: 1,2,3,4,5,4,2,5,4,3,1,2,1,4,2,1,3,1,1,1.
Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr známky, modus a medián.

B) Hmotnost žáků ve skupině je 62kg, 35kg, 49kg, 49kg, 70kg, 56kg, 49kg, 56kg, 58kg, 49kg. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a vypočítej aritmetický průměr výšky, modus a medián.

znak	
abs. četnost	
rel. četnost	

Statistika - modus, medián

A)

znak	1	2	3	4	5
abs. četnost	7	4	3	4	2
rel. četnost	35%	20%	15%	20%	10%

modus = 1

medián = 2

$$\bar{x} = \frac{1*7 + 2*4 + 3*3 + 4*4 + 5*2}{20} = 50:20 = 2,5$$

B)

znak	35	49	56	58	62	70
abs. četnost	1	4	2	1	1	1
rel. četnost	10%	40%	20%	10%	10%	10%

modus = 49kg

medián = (49+56):2=52,5kg

$$\bar{x} = \frac{35*1+49*2+56*4+58*1+62*1+70*1}{10} = 547:10 = 54,7\text{kg}$$

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika – modus, medián, písemný test

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_83

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☐ Test☒ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace slouží jako podklad k písemnému testu pojmů Modus, Medián.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

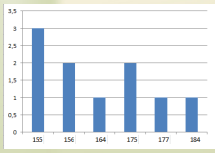
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika - diagramy

Diagram sloupcový

Výška žáků ve skupině včetně relativní a absolutní četnosti je v tabulce. Zpracuj sloupcový diagram.

znak	155	156	164	175	177	184
abs. četnost	3	2	1	2	1	1
rel. četnost	30%	20%	10%	20%	10%	10%



vodorovná osa - znak

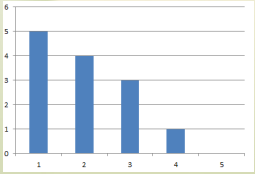
svislá osa - četnost

vhodné měřítko (např. 1≙1cm; 50m≙1cm)

Statistika - aritmetický průměr

Známky na vysvědčení jsou zpracovány v tabulce se znakem, absolutní četností, relativní četností. Sestroj sloupcový diagram.

znak	1	2	3	4	5
abs. četnost	5	4	3	1	0
rel. četnost	38%	31%	23%	8%	0%



Statistika - diagramy

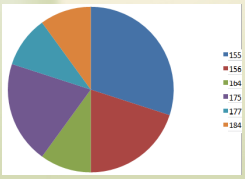
Diagram kruhový

Výška žáků ve skupině včetně relativní a absolutní četnosti je v tabulce. Zpracuj sloupcový diagram.

znak	155	156	164	175	177	184
abs. četnost	3	2	1	2	1	1
rel. četnost	30%	20%	10%	20%	10%	10%

100% ..... 360°

1% ..... $3,6^{O}$

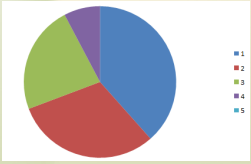


1%	10%	20%	30%
$3,6^{O}$	36°	72°	108°

Statistika - aritmetický průměr

Známky na vysvědčení jsou zpracovány v tabulce se znakem, absolutní četností, relativní četností. Sestroj kruhový diagram.

znak	1	2	3	4	5
abs. četnost	5	4	3	1	0
rel. četnost	38%	31%	23%	8%	0%



1%	8%	23%	31%	38%	0%
$3,6^{O}$					

$111,6^{0}$ $82,8^{0}$ 0^{0} $28,8^{0}$ $136,8^{0}$

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika – diagramy

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_84

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace zavádí na příkladu sestavení sloupcového a kruhového diagramu.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika - modus, medián

V podniku se nachází následující pozice s obvyklou mzdou, 1 ředitel - 50000Kč, 1 vedoucí - 20000Kč a 10 zaměstnanců - 15000Kč. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a sestroj sloupcový a kruhový diagram.

znak			
abs. četnost			
rel. četnost			

Statistika - modus, medián

V prodejně zjišťovali počty zákazníků v časových intervalech, zjistili, že v čase 13-14h přišlo 317 zákazníků, 14-15h 520 zákazníků, 15-16h 935z., 16-17h 1267z., 17-18h 718z. a mezi 18 a 19h 295 zákazníků. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a sestroj sloupcový a kruhový diagram.

hodnota znaku	absolutní četnost	relativní četnost
celkem		

Statistika - modus, medián

Výška žáků ve skupině je 184cm, 175cm, 155cm, 156cm, 175cm, 177cm, 155cm, 164cm, 156cm, 155cm. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a sestroj sloupcový a kruhový diagram.

znak						
abs. četnost						
rel. četnost						

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika – diagram, cvičení

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_85

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace slouží k procvičení sestavení sloupcového a kruhového diagramu.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika - diagramy

A) Žák má v žákovské knížce z matematiky následující známky: 1,2,3,4,5,4,2,5,4,3,1,2,1,4,2,1,3,1,1,1.
Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a sestroj sloupcový a kruhový diagram.

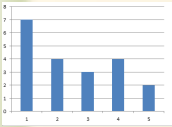
B) Hmotnost žáků ve skupině je 62kg, 35kg, 49kg, 49kg, 70kg, 56kg, 49kg, 56kg, 58kg, 49kg. Zapiš hodnoty do tabulky se znakem, abs. a rel. četností a sestroj sloupcový a kruhový diagram.

znak	
abs. četnost	
rel. četnost	

Statistika - diagramy

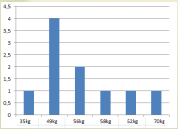
A)

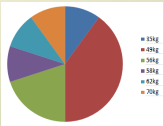
znak	1	2	3	4	5
četnost	7	4	3	4	2
stupně	126	72	54	72	36



B)

znak	35kg	49kg	56kg	58kg	62kg	70kg
četnost	1	4	2	1	1	1
stupně	36	144	72	36	36	36





Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika – diagram, písemný test

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_86

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☐ Test☒ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace slouží jako podklad k písemnému testu pojmů Modus, Medián.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR · EVROPSKÁ UNIE · MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY · OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika

Vyhledejte a zpracujte údaje týkající se nově hlášených uchazečů v jednotlivých měsících roku 2006. Vyjádřete sloupcovým diagramem, vypočtěte aritmetický průměr, určete medián, využijte tabulkový kalkulátor.

Registrovaná nezaměstnanost - údaje za Českou republiku

		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2006	Míra nezaměstnanosti	9,16	9,06	8,82	8,31	7,90	7,74	7,92	7,93	7,79	7,43	7,28	7,67
	Počet evidovaných uch.	531235	528154	514759	486163	463042	451109	458270	456729	454192	439788	432573	468545
	Dosažitelní uchazeči	498630	493114	479884	454463	431725	422925	434327	434628	427331	408277	400044	421236
	Nově hlášení uch.	74268	45732	46822	43783	42815	43234	51746	49129	65067	48836	47776	51528
	Vyřazení celkem	53449	48813	60217	72379	65936	55170	44576	49670	69614	63230	54961	35556
	z toho: umístění celkem	39664	31296	39162	51952	43974	34162	26146	28942	43111	40422	34592	20402
	v tom: ÚP	7395	7141	9558	13001	10873	9532	6817	7093	10448	10117	9142	5642
	ostatní	12674	11991	13431	13978	13807	12693	11370	11711	19542	13715	11864	8997
	pro nespolupr.	5111	5526	7624	6449	8155	8317	7262	8017	6981	9093	8515	6157
	Počet uchaz. s PvN	159899	161217	153550	136670	126102	123243	127281	126854	118595	115207	117462	129882
	Počet volných míst	59359	66487	70473	74148	80902	85945	88217	94217	97543	101139	98968	93425
2007	Míra nezaměstnanosti	7,90	7,88	7,28	6,76	6,41	6,26	6,42	6,35	6,16	5,78	5,64	5,98
	Počet evidovaných uch.	465456	454737	430474	402932	382599	370791	376609	372759	364978	348842	341438	354878
	Dosažitelní uchazeči	434940	422944	399618	372764	353604	346835	354785	351230	340371	320640	312558	331696
	Nově hlášení uch.	76237	49723	49462	40866	38165	38151	48925	43919	56775	45869	43850	44696
	Vyřazení celkem	59324	51441	64725	68398	58518	46959	43109	47768	64556	62105	51054	31256
	z toho: umístění celkem	39079	33928	44216	48094	37285	30188	24465	28108	40713	39395	31569	17658
	v tom: ÚP	8099	7781	10495	11949	9099	7515	5946	6196	8788	9164	7614	4740
	ostatní	15891	15093	12411	12254	11896	10878	10414	10805	16859	12875	10744	7409
	pro nespolupr.	7354	6423	8098	8100	9347	8893	8229	8854	6994	10035	8741	6190
	Počet uchaz. s PvN	145846	143071	129584	115471	108485	106525	111661	111624	100078	99235	102155	112675
	Počet volných míst	97898	104877	107709	113885	119492	123269	123851	133407	137428	143467	141280	141096

Statistika

Vyhledejte a zpracujte údaje týkající se nově hlášených uchazečů v jednotlivých měsících roku 2006. Vyjádřete sloupcovým diagramem, vypočtěte aritmetický průměr, určete modus a medián.

Statistika

Vyhledejte a zpracujte údaje týkající se vyřazených uchazečů z důvodu nespolupráce v jednotlivých měsících roku 2007. Vyjádřete sloupcovým diagramem, vypočtěte aritmetický průměr, určete modus a medián.

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika – cvičení

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_87

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace slouží k procvičení základních dovedností týkající se statistického zpracování dat z reálné situace – statistická ročenka.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika

Vyhledejte a zpracujte údaje týkající se nově hlášených uchazečů v jednotlivých měsících roku 2006. Vyjádřete sloupcovým diagramem, vypočtěte aritmetický průměr, určete medián, využijte tabulkový kalkulátor.

Registrovaná nezaměstnanost - údaje za Českou republiku

		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2006	Míra nezaměstnanosti	9,16	9,06	8,82	8,31	7,90	7,74	7,92	7,93	7,79	7,43	7,28	7,67
	Počet evidovaných uch.	531235	528154	514759	486163	463042	451109	458270	456729	454192	439786	432573	468545
	Dosažitelní uchazeči	498630	493114	479884	454463	431725	422925	434327	434628	427331	408277	400044	421236
	Nově hlášení uch.	74268	45732	46822	43783	42815	43234	51746	49129	65067	48836	47776	51528
	Vyřazení celkem	53449	48813	60217	72379	65936	55170	44576	49670	69614	63230	54961	35556
	z toho: umístění celkem	39664	31296	39162	51952	43974	34162	26146	28942	43111	40422	34592	20402
	v tom: ÚP	7395	7141	9558	13001	10873	9532	6817	7093	10448	10117	9142	5642
	ostatní	12674	11991	13431	13978	13807	12693	11370	11711	19542	13715	11864	8997
	pro nespolupr.	5111	5525	7624	6449	8155	8317	7262	8017	6981	9093	8515	6157
	Počet uchaz. s PvN	159899	161217	153550	136670	126102	123243	127281	126854	118595	115207	117462	129882
	Počet volných míst	59359	66487	70473	74148	80902	85945	88217	94217	97543	101139	98968	93425
2007	Míra nezaměstnanosti	7,90	7,88	7,28	6,76	6,41	6,26	6,42	6,35	6,16	5,78	5,64	5,98
	Počet evidovaných uch.	465456	454737	430474	402932	382599	370791	376609	372759	364978	348842	341438	354878
	Dosažitelní uchazeči	434940	422944	399618	372764	353604	346835	354785	351230	340371	320640	312558	331696
	Nově hlášení uch.	76237	40723	40462	40866	38165	38151	48925	43919	56775	45869	43850	44696
	Vyřazení celkem	59324	51441	64725	68398	58518	46959	43109	47768	64556	62105	51054	31256
	z toho: umístění celkem	39079	33928	44216	48094	37285	30188	24465	28108	40713	39395	31569	17658
	v tom: ÚP	8099	7781	10495	11948	9099	7515	5946	6196	8788	9164	7614	4740
	ostatní	15891	15093	12411	12254	11896	10878	10414	10805	16859	12875	10744	7409
	pro nespolupr.	7354	6423	8098	8100	9347	8893	8229	8854	6994	10035	8741	6190
	Počet uchaz. s PvN	145846	143071	129584	115471	108485	106525	111661	111624	100078	99235	102155	112675
	Počet volných míst	97898	104877	107709	113885	119492	123269	123851	133407	137428	143467	141280	141096

Statistika

Vyhledejte a zpracujte údaje týkající se nově hlášených uchazečů v jednotlivých měsících roku 2006. Vyjádřete sloupcovým diagramem, vypočtěte aritmetický průměr, určete medián.

Statistika

Vyhledejte a zpracujte údaje týkající se vyřazených uchazečů z důvodu nespolupráce v jednotlivých měsících roku 2007. Vyjádřete sloupcovým diagramem, vypočtěte aritmetický průměr, určete medián.

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika – cvičení

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_88

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace slouží k procvičení základních dovedností týkající se statistického zpracování dat z reálné situace – statistická ročenka.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika

Vyhledejte a zpracujte údaje týkající se nově hlášených uchazečů v jednotlivých měsících roku 2006. Vyjádřete sloupcovým diagramem, vypočtěte aritmetický průměr, určete medián, využijte tabulkový kalkulátor.

Registrovaná nezaměstnanost - údaje za Českou republiku

		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2006	Míra nezaměstnanosti	9,16	9,06	8,82	8,31	7,90	7,74	7,92	7,93	7,79	7,43	7,28	7,67
	Počet evidovaných uch.	531235	528154	514759	486163	463042	451109	458270	456729	454192	439786	432573	448545
	Dosažitelní uchazeči	498630	493114	479684	454463	431725	422925	434327	434628	427331	409277	400044	421236
	Nově hlášení uch.	74268	45732	46822	43783	42815	43234	51746	49129	65067	48836	47776	51528
	Vyřazení celkem	53449	48813	60217	72379	65936	55170	44576	49670	69614	63230	54961	35556
	z toho: umístění celkem	39664	31296	39162	51952	43974	34162	26146	28942	43111	40422	34592	20402
	v tom: ÚP	7395	7141	9558	13001	10873	9532	6817	7093	10448	10117	9142	5642
	ostatní	12674	11991	13431	13978	13807	12693	11370	11711	19542	13715	11864	8997
	pro nespolupr.	5111	5525	7624	6449	8155	8317	7262	8017	6981	9093	8515	6157
	Počet uchaz. s PvN	159899	161217	153550	136670	126102	123243	127281	126854	118595	115207	117462	129802
	Počet volných míst	59359	66487	70473	74148	80902	85945	88217	94217	97543	101139	98968	93425
2007	Míra nezaměstnanosti	7,90	7,88	7,28	6,76	6,41	6,26	6,42	6,35	6,16	5,78	5,64	5,98
	Počet evidovaných uch.	465456	454737	430474	402932	382599	370791	376609	372759	364978	348842	341438	354878
	Dosažitelní uchazeči	434940	422944	399618	372764	353604	346835	354785	351230	340371	320640	312558	331696
	Nově hlášení uch.	76237	40723	40462	40866	38165	38151	48925	43919	56775	45869	43850	44696
	Vyřazení celkem	59324	51441	64725	68398	58518	46959	43109	47768	64556	62105	51054	31256
	z toho: umístění celkem	39079	33928	44216	48094	37285	30188	24465	28108	40713	39395	31569	17658
	v tom: ÚP	8099	7781	10495	11949	9099	7515	5946	6196	8788	9164	7614	4740
	ostatní	15891	15093	12411	12254	11896	10878	10414	10805	16859	12675	10744	7409
	pro nespolupr.	7354	6423	8098	8100	9347	8893	8229	8854	6994	10035	8741	6190
	Počet uchaz. s PvN	145846	143071	129584	115471	108485	106525	111661	111624	100078	99235	102155	112675
	Počet volných míst	97898	104877	107709	113885	119492	123268	123851	133407	137428	143467	141280	141066

Statistika

Vyhledejte a zpracujte údaje týkající se nově hlášených uchazečů v jednotlivých měsících roku 2006. Vyjádřete tabulku se znakem, četností, relativní četností, určete modus, medián.

leden	únor	březen	duben	květen
74268	45732	46822	43783	42815
13%	7%	8%	7%	7%

Statistika

Vyhledejte a zpracujte údaje týkající se vyřazených uchazečů z důvodu nespolupráce v jednotlivých měsících roku 2007. Vyjádřete tabulku se znakem, četností, relativní četností, určete modus, medián.

únor	březen	duben	květen	červen
6423	8098	8100	9347	8893
7%	8%	8%	10%	9%

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika – cvičení

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_89

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace slouží k procvičení základních dovedností týkající se statistického zpracování dat z reálné situace – statistická ročenka.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Statistika

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Statistika

Proveď statistické šetření počtu ok padlých na hrací kostce během 100 hodů. Sestav tabulku se znakem, četností, relativní četností, urči aritmetický průměr padlých ok, modus, medián. Vyjádři kruhovým diagramem.

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Statistika

Proveď statistické šetření počtu ok padlých na hrací kostce během 100 hodů. Sestav tabulku se znakem, četností, relativní četností, urči aritmetický průměr padlých ok, modus, medián. Vyjádři kruhovým diagramem.

znak						
četnost						
rel. četn.						

5
4
1
2
3
6

Statistika

Proveď statistické šetření počtu žáků v jednotlivých třídách na 2. stupni školy. Sestav tabulku se znakem, četností, relativní četností, urči aritmetický průměr počtu žáků, modus, medián. Vyjádři sloupcovým diagramem.

znak						
četnost						
rel. četn.						

9.B 9.A
6.A 7.B
6.B 8.B
7.A 8.A

Statistika

Předmět: Matematika
Téma: Statistika
Ročník: 8

Použitý sw:
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
MS Excel

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Statistika - cvičení

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_90

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 20 min

Anotace: Prezentace slouží k procvičení zpracování statistických dat z vlastního šetření.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 8. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

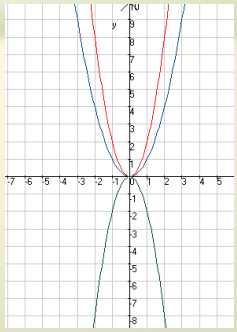
evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Kvadratická funkce vlastnosti

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

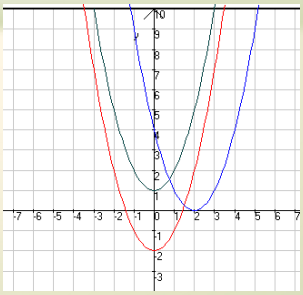
Kvadratická funkce



$y=x^2$, $y=2x^2$, $y=0{,}5x^2$, $y=-2x^2$

Kvadratické funkce

$y=x^2+1$, $y=x^2-2$, $y=(x-2)^2$



Kvadratické funkce

$y = ax^2 + bx + c$

1. $b = 0$, $c = 0$.... $y = ax^2$ ... prochází bodem [0,0]
2. $b = 0$ ... $y = ax^2 + c$ prochází bodem [0,c]
3. $a > 0$ ... fce má minimum
4. $a < 0$ ... fce má maximum
5. $y = (x-x_0)^2$ prochází bodem $[x_0,0]$

Kvadratické funkce

Kvadratická funkce v praxi

Obsah čtverce na straně a S(a)

Obsah kruhu na poloměru a S(r)

W(I), s(t) - volný pád, $E_k(v)$

Kvadratické funkce

Předmět: Matematika
Téma: Kvadratická funkce
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
Grafy funkcí, Štěpánek Soft

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Kvadratická funkce

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_143

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty, rozšiřující učivo**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 1 vyučovací hodina

Anotace: Materiál seznamuje s vlastnostmi kvadratické funkce –, sestrojení grafu funkce, příklady z praxe.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$y=f(x)$ $y=\frac{5}{x}$

Lomená funkce
(nepřímá úměrnost)

$D_f=\langle 2;8\rangle$

autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, cernypavel@seznam.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Lomená funkce

Každá funkce daná rovnicí

$$y=\frac{ax+b}{cx+d}$$

kde a,b jsou reálná čísla , $c\neq 0$ a $ad\neq bc$

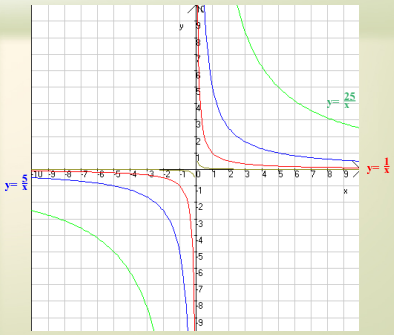
Rovnice $y=\frac{a}{x}$ **udává nepřímou úměrnost**

$D_f=$ $H_f=$

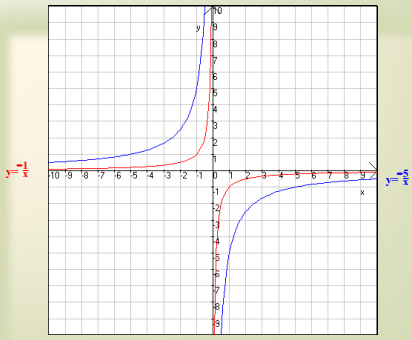
Grafem každé lomené fce je

hyperbola.

Lomená funkce



Lomená funkce



Lomená funkce- vlastnosti

$$y=\frac{ax+b}{cx+d}$$

1. $a,d = 0$ .... $y = \frac{a}{x}$ **střed asymptot [0,0]**

2. $a > 0$ ... **graf fce v 1. a 3. kvadrantu**

3. $a < 0$ ... **graf fce v 2. a 4. kvadrantu**

Lomená funkce

Lineární funkce v praxi:

doba výkonu práce v závislosti na počtu pracovníků

doba pohybu v závislosti na rychlosti

p(S), R(S), r(V), v(t), I(R), c(V)

Předmět: Matematika
Téma: Lomená funkce
Ročník: 9

Použitý sw:
Windows XP
SMART Notebook 9
Zoner Photo Studio 7
Grafy funkcí, Štěpánek Soft

Literatura: Odvárko-Kadleček:
Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Autor: Mgr. Pavel Černý
3. ZŠ Cheb, Malé náměstí 3, http://www.3zscheb.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

RČ. projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.0530

Název materiálu: Lomená funkce

Autor: Mgr. Pavel Černý

Evidenční číslo materiálu: IV_cer_144

Zařazení do ŠVP:

- **Oblast: Matematika a její aplikace**
- **Obor: Matematika**
- **Tématický okruh: Závislosti, vztahy a práce s daty, rozšiřující učivo**
- **Ročník: 8.r.**

Druh výukového zdroje:

Pracovní list☐ Prezentace☒ Test☐ Pokus☐ Souvislý text☐

Délka použití: 1 vyučovací hodina

Anotace: Materiál seznamuje s vlastnostmi lomené funkce, sestrojení grafu funkce, příklady z praxe.

Zdroje:
Odvárko-Kadleček: Matematika pro 9. ročník, Prometheus 2000
Pracovní sešit z matematiky, Prometheus 2000

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.