

Nejmenší možný souhrn znalostí pro maturitu z matematiky

RNDr. Vlastimil Klíma

Příloha 2: Všechny příklady z maturitních testů z matematiky z let 2014 – jaro 2026

ver 1.3

(kvůli velikosti do 10 MB omezeno na kapitoly 17 až 24)

V každém tématu jsme řešili vybrané maturitní příklady, které by byly co nejvíce typické nebo podobné ostatním. Ukazujeme tady různé postupy řešení, tedy vlastně to, jak se využijí potřebné znalosti. U maturity prosím kontrolujte výpočty, pokud vám zbyde čas.

Všechny potřebné znalosti k maturitě z matematiky na každé z témat (kapitol) jsou uvedeny v samostatném učebním textu, k němuž je toto příloha.

Důležité upozornění:

Autor tohoto textu deklaruje, že tento text má nekomerční charakter, poskytuje ho bezplatně, a slouží pouze pro vyučování, vzdělávací a pedagogické účely.

Všechny výstřižky obrázků a obrázky zde uvedené jsou autorským dílem Centra pro zjišťování výsledků vzdělávání – Cermatu a jsou vyňaty z maturitních úloh z matematiky z let 2014 – jaro 2026, souborů a katalogů vzorových úloh, ilustračních testů, mimořádných testů, řešení příkladů a dalších materiálů Cermatu. Citace tohoto zdroje je kromě výše uvedeného navíc uvedena přímo v názvu odstavce, kde je použit obrázek Cermatu, například 2016_01 je citace z maturitní zkoušky z matematiky z roku 2016, příklad 1. Podle § 31,(1)a,b Autorského zákona (č. 121/2000 Sb.), tento text neporušuje autorská práva Cermatu, a to z důvodu uvedené deklarace a citací.

Obsah

17	STEREOMETRIE	10
17.1	2014J_15, půlválec	10
17.2	2014J_21, kulička	10
17.3	2014P_12, kulový vrchlík, kulový pás	10
17.4	2014P_13 kulový vrchlík, kulový pás	11
17.5	2014P_14, jehlan	11
17.6	2015J_13, jehlan, povrch	11
17.7	2015J_21, válec	11
17.8	2015J_22, kužel	12
17.9	2015P_22, válec	12
17.10	2016J_09, kvádry	12
17.11	2016J_10 a 11, jehlan	13
17.12	2016J_11, jehlan	13

17.13	2016P_20, válec	13
17.14	2016P_21, válec a koule	14
17.15	2017J_23, koule	14
17.16	2017J_24, dutý válec	15
17.17	2017P_19, jehlan, hranol	15
17.18	2017P_20, kvádry	16
17.19	2017P_21, polokoule	16
17.20	2018P_19, válce	17
17.21	2018P_20, úhlopříčka kvádru	17
17.22	2019J_09, válce	18
17.23	2019J_15, válec	19
17.24	2019J_19, jehlany	19
17.25	2019J_20, rotační kužel	19
17.26	2019P_21, koule	20
17.27	2019P_22, jehlan	20
17.28	2020J_20, jehlan	21
17.29	2020J_21, polokoule	21
17.30	2020P_10, jehlan	22
17.31	2020P_20, tři půlválce	22
17.32	2020P_21, tři půlválce	23
17.33	2021J_25, jehlan, kvádr, polokoule, kužel	24
17.34	2021P_17, povrch hranolu	25
17.35	2021P_26, kužel, válec, polokoule	26
17.36	2022J_19 a 20, válce	27
17.37	2022J_20, válce	27
17.38	2022J_21, vepsaný kruh do hranolu	28
17.39	2023J_20, hranoly	28
17.40	2023P_19, klobouk	29
17.41	2022P_25, válec, kužel	29
17.42	2023J_18, válec	29
17.43	2023J_19, půlkužel	30
17.44	2024J_14, kužel	30
17.45	2024P_03, koule	30
17.46	2024P_13, kvádr	30
17.47	2025J_20, válec	30
17.48	2025J_21, hranoly	31
17.49	2025P_13, kulový vrchlík	31

17.50	2025P_25, kvádr.....	31
17.51	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 1 a 2, hranol.....	32
17.52	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 2, hranol.....	32
17.53	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 3, koule.....	32
17.54	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 4, kvádr.....	32
17.55	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 5, kvádr.....	32
17.56	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 6, koule.....	33
17.57	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 7, kvádr.....	33
17.58	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 8 a 9, kužel, válec.....	33
17.59	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 9, kužel, válec.....	33
17.60	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 10, válec.....	34
17.61	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 11, krychle.....	34
17.62	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 12, různá tělesa.....	34
17.63	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 13, kvádr.....	35
17.64	MA_2015_ilustracni_test, úloha 11, válec.....	36
17.65	MA_2015_ilustracni_test, úloha 12 a 13, polokoule, kužel.....	36
17.66	MA_2015_ilustracni_test, úloha 13, polokoule.....	36
17.67	2021J_mimoradny, úloha 21 a 22, válce.....	37
17.68	2021J_mimoradny, úloha 22, válce.....	37
17.69	2015-16_katalog, úloha 1, polokoule.....	37
17.70	2015-16_katalog, úloha 2, krychle.....	37
17.71	2015-16_katalog, úloha 3, válec.....	37
17.72	2015_ilustracni_test, úloha 20, krychle, povrch.....	37
17.73	2021J_mimoradny, úloha 20, čtyřboký jehlan.....	38
17.74	2026J_22, válec.....	38
17.75	2026J_23, seříznutý hranol.....	39
17.76	2026J_24, jehlan.....	40
18	TATO KAPITOLA ZÁMĚRNĚ CHYBÍ.....	40
19	PARABOLA.....	41
19.1	2014J_08 parabola.....	41
19.2	2014P_25 exponenciála, přímka, hyperbola, parabola.....	42
19.3	2017J_16 parabola.....	43
19.4	2017P_24 parabola.....	43
19.5	2018J_08, 3 body.....	44
19.6	2018P_25 parabola, přímka, konstanta.....	44
19.7	2019P_17 parabola.....	45
19.8	2020J_25 parabola.....	46

19.9	2020P_25 parabola, přímka	47
19.10	2021P_25, různé funkce	47
19.11	2022J_09 parabola.....	48
19.12	2024J_22 parabola, hyperbola, přímka	49
19.13	2024P_09 parabola	50
19.14	2024P_20 parabola	51
19.15	2024P_21 průsečíky	52
19.16	2013_soubor-vzorovych-uloh, Úloha 3 parabola, přímka.....	53
19.17	2013_soubor-vzorovych-uloh, Úloha 4 parabola	54
19.18	2013_soubor-vzorovych-uloh, Úloha 5 parabola	54
19.19	2015-16_katalog, Úloha 4 hyperbola, parabola, přímka.....	54
20	HYPERBOLA.....	56
20.1	2014P_25 exponenciála,přímka, hyperbola, parabola.....	56
20.2	2015J_07 hyperbola	57
20.3	2015J_25 přímka, hyperbola.....	58
20.4	2017P_08 hyperbola.....	59
20.5	2018P_24 hyperbola.....	60
20.6	2019P_16 hyperbola.....	61
20.7	2021P_25 hyperbola, parabola, logaritmus, přímka.....	62
20.8	2024J_22 parabola, hyperbola, přímka	63
20.9	2025P_24 hyperbola jako lineární lomená funkce	64
20.10	2013_soubor-vzorovych-uloh, Úloha 1 hyperbola	64
20.11	2013_soubor-vzorovych-uloh, Úloha 9 hyperbola, exp., přímka, log.....	66
20.12	2015-16_katalog, Úloha 4 hyperbola, parabola, přímka.....	67
20.13	2015-16_katalog, Úloha 5 hyperbola.....	68
20.14	2026J_20	68
21	MOCNINA A EXPONENCIÁLA	68
21.1	2014J_02.....	69
21.2	2014J_06.....	69
21.3	2014P_08	69
21.4	2014P_25	70
21.5	2015P_02	70
21.6	2016P_02	71
21.7	2016P_14	71
21.8	2017J_02.....	71
21.9	2017J_13.....	71
21.10	2017P_02.....	71

21.11	2017P_12.....	71
21.12	2018P_10.....	71
21.13	2019J_12.....	71
21.14	2020J_10.....	71
21.15	2020P_02.....	72
21.16	2021J_01.....	72
21.17	2021P_01.....	72
21.18	2022J_02.....	72
21.19	2023J_22.....	72
21.20	2023P_05 (1).....	73
21.21	2023P_05 (2).....	73
21.22	2024J_07.....	73
21.23	2024P_07.....	73
21.24	2025P_02.....	73
21.25	2013_soubor-vzorovych-uloh (1).....	73
21.26	2013_soubor-vzorovych-uloh (2).....	73
21.27	2013_soubor-vzorovych-uloh (3).....	73
21.28	2013_soubor-vzorovych-uloh (4).....	74
21.29	MA_2015_ilustracni_test.....	74
21.30	2021J_mimoradny (1).....	74
21.31	2021J_mimoradny(2).....	74
21.32	2026J_16.....	74
22	LOGARITMY.....	75
	Analytické úlohy.....	75
22.1	2014P_11.....	75
22.2	2015J_06.....	75
22.3	2015P_25.....	75
22.4	2016J_15.....	75
22.5	2017J_12.....	76
22.6	2017P_07.....	76
22.7	2019J_08.....	76
22.8	2019P_25.....	77
22.9	2020P_17.....	77
22.10	2021J_10.....	77
22.11	2022J_10.....	78
22.12	2023J_07.....	78
22.13	2023P_06.....	78

22.14	2024J_08	78
22.15	2015J_10	79
22.16	2025P_07.....	79
22.17	2013_soubor-vzorovych-uloh – úloha 7	79
22.18	2013_soubor-vzorovych-uloh – úloha 8	79
22.19	2015_ilustrační_test – úloha 25.....	80
22.20	2026J_08	80
Grafické úlohy		81
22.21	2014J_24	81
22.22	2018P_11.....	81
22.23	2020J_09	81
22.24	2021J_mimoradny_termin_17.....	82
22.25	2021J_20	83
22.26	2021P_25.....	84
22.27	2022P_18.....	85
22.28	2024P_08.....	85
22.29	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 9	86
23	ANALYTICKÁ GEOMETRIE.....	87
23.1	2014J_12 vektory, vzdálenost bodu od přímky	87
23.2	2014J_23 vzdálenost bodu od středu úsečky	87
23.3	2014P_09 součet vektorů	88
23.4	2014P_19 body leží na přímce, vzdálenost.....	88
23.5	2015J_09, směrový vektor, přímka	89
23.6	2015J_20, parametrické vyjádření přímky.....	90
23.7	2015P_08, rovnoběžné přímky.....	91
23.8	2015P_09, vektor	92
23.9	2015P_10, vzdálenost bodů.....	92
23.10	2015P_24, parametrické vyjádření přímky.....	92
23.11	2016J_08, kosočtverec	93
23.12	2016J_26, vektory	94
23.13	2016P_07, přímka	95
23.14	2016P_08, kolmé přímky, směrový vektor	96
23.15	2016P_16, přímka jednoduchá	96
23.16	2016P_17, čtverec.....	97
23.17	2017J_08, čtverec	97
23.18	2017J_09, přímka.....	98
23.19	2017J_10, obsah lichoběžníku.....	98

23.20	2017P_10, součet vektorů.....	98
23.21	2017P_11, parametrický tvar přímky.....	99
23.22	2017P_23, kolmá přímka.....	100
23.23	2018J_06, přímka.....	100
23.24	2018J_07, přímka.....	100
23.25	2018J_19, kolmé vektory.....	101
23.26	2018J_20, obsah kruhu.....	102
23.27	2018P_12, směrnice tvar přímky.....	102
23.28	2018P_13, vzdálenost dvou bodů.....	102
23.29	2018P_21, odchylka přímek.....	103
23.30	2019J_21, vzdálenost bodů.....	103
23.31	2019P_07, parametrický tvar přímky.....	104
23.32	2019P_19, rovnoběžník.....	105
23.33	2020J_22, střed úsečky, délka úsečky.....	105
23.34	2020J_26, normálový a směrový vektor.....	106
23.35	2020P_09, kolmé přímky, směrnice.....	107
23.36	2020P_22, vektory.....	108
23.37	2020P_23, střed úsečky, osová souměrnost.....	109
23.38	2021J_07, čtverec.....	109
23.39	2021J_08, kolmé vektory.....	110
23.40	2021P_09, přímky, průsečík.....	111
23.41	2021P_16, vektory.....	111
23.42	2022J_25, kolmé přímky.....	112
23.43	2022P_08, přímky.....	113
23.44	2023J_06, vzdálenost bodů.....	114
23.45	2023J_08, přímka daná dvěma body.....	115
23.46	2022P_21, směrový a normálový vektor přímky.....	116
23.47	2023J_15, směrový vektor, kolmé přímky, parametrický tvar přímky.....	117
23.48	2023P_11 a 2023P_12, parametrický tvar přímky.....	118
23.49	2023P_16, kolmé vektory, velikost vektoru.....	119
23.50	2023P_17 obsah kosočtverce.....	119
23.51	2024J_17, obvod trojúhelníku.....	120
23.52	2024J_21, parametrický tvar přímky.....	120
23.53	2024P_18, výška a těžnice v trojúhelníku.....	121
23.54	2015J_09, přímka daná dvěma body.....	122
23.55	2015J_12, vektor, velikost vektoru.....	123
23.56	2015J_17, kolmé vektory.....	123

23.57	2025P_11, těžnice v trojúhelníku.....	124
23.58	2025P_18, poloha dvou přímek	124
23.59	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 1, velikost vektoru, kolmý vektor	125
23.60	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 2, vektor	125
23.61	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 3, obsah čtverce	125
23.62	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 4, směrový vektor přímky	126
23.63	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 5, přímka.....	126
23.64	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 6, normálový vektor přímky	127
23.65	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 7, vektor	127
23.66	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 8, směrový vektor přímky	127
23.67	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 9, přímka.....	128
23.68	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 10, kolmá přímka	128
23.69	2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 11, výška trojúhelníku	129
23.70	MA_2015_ilustracni_test, úloha 10, směrový vektor přímky	129
23.71	2021J_mimoradny, úloha 10, vektory.....	129
23.72	2021J_mimoradny, úloha 11, vzdálenost bodu od přímky	130
23.73	2021J_mimoradny, úloha 19, lichoběžník	131
23.74	2015-16_katalog, úloha 1, parametrické vyjádření přímky.....	131
23.75	2015-16_katalog, úloha 2, vzdálenost dvou rovnoběžných přímek	131
23.76	2015-16_katalog, úloha 3, vektory.....	131
23.77	2026J_11, přímka.....	132
23.78	2026J_17, přímky.....	133
23.79	2026J_18, vektory	134
24	GONIOMETRICKÉ FUNKCE.....	134
24.1	2014J_07.....	134
24.2	2015J_16.....	134
24.3	2016P_25	134
24.4	2017J_25.....	135
24.5	2017P_13	137
24.6	2019J_11.....	137
24.7	2020P_26	137
24.8	2021J_11.....	137
24.9	2021P_08	138
24.10	2022J_22	138
24.11	2022P_17.....	138
24.12	2023J_09 a 2023J_10	138
24.13	2025J_24	139

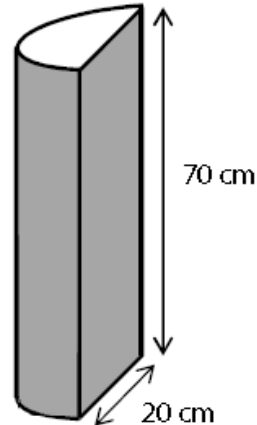
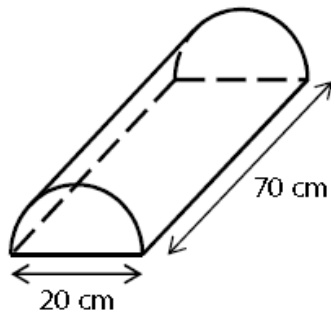
24.14	2025P_09.....	139
24.15	MA_2015_ilustracni_test, úloha 7.....	139
24.16	MA_2015_ilustracni_test, úloha 26.....	139
24.17	2015-16_katalog, úloha 6.....	140
25	Literatura	140

17 STEREOMETRIE

17.1 2014J_15, půlválec

Molitanová ortopedická podložka je těleso tvaru půlválce. Průměr podstav půlválce je 20 cm, délka půlválce je 70 cm.

Přes podložku se přetáhne 70 cm dlouhý, těsně přiléhající návlek z pevné tmavé látky. Návlek nezakrývá ani jednu z obou podstav půlválce.



15.1 Vypočtěte objem půlválce (tj. objem podložky) v **litrech**.

15.2 Vypočtěte v cm^2 obsah **pláště** půlválce (tj. obsah plochy, kterou zakrývá tmavý návlek).

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

17.2 2014J_21, kulička

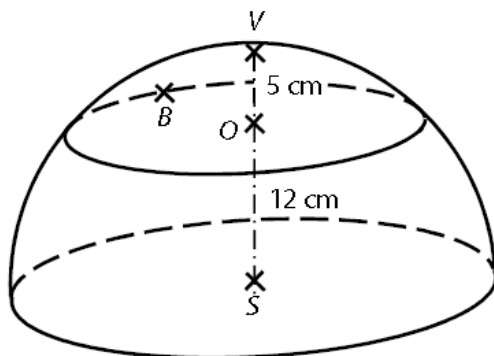
Kulička z plastelíny má poloměr 1 cm. Z **osmi** takových kuliček byla vytvořena jedna koule.

Jaký je poloměr koule?

- A) 8 cm, B) $4\sqrt{2}$ cm C) 4 cm D) $2\sqrt{2}$ cm E) 2 cm

17.3 2014P_12, kulový vrchlík, kulový pás

Polovina kulové plochy je rozdělena rovinou na dvě části – kulový vrchlík a kulový pás. Vzdálenost středu S kulové plochy od roviny řezu je $|SO| = 12$ cm. Polopřímka SO protíná kulovou plochu v bodě V , vzdálenost OV je 5 cm. Bod B leží na kulové ploše.



Vypočtěte v cm vzdálenost BS.

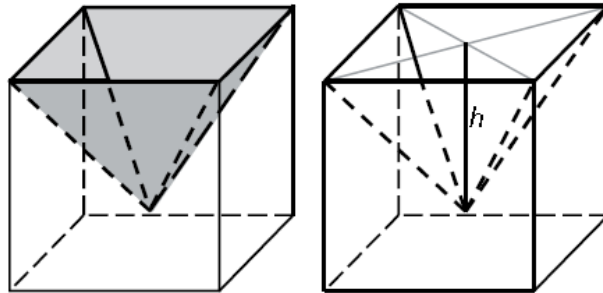
17.4 2014P_13 kulový vrchlík, kulový pás

Vypočtete v cm^2 obsah kulového vrchlíku.

17.5 2014P_14, jehlan

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 14

Ve skleněné krychli s hranou délky 8 cm je dutina tvaru čtyřbokého jehlanu. Objem dutiny je roven jedné čtvrtině objemu krychle.



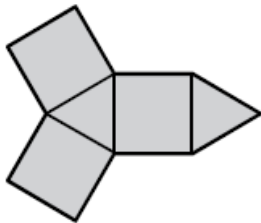
14.1 Vypočtete v cm^3 objem dutiny.

14.2 Vypočtete v cm hloubku h dutiny.

V obou částech úlohy 14 uveďte v záznamovém archu celý postup řešení (použité vzorce, dosazení číselných hodnot, výpočet a jednotky).

17.6 2015J_13, jehlan, povrch

Sít tělesa tvoří tři čtverce a dva rovnostranné trojúhelníky.

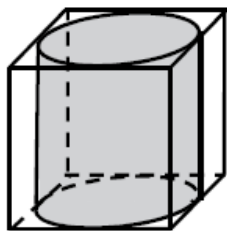


Určete počet hran složeného tělesa.

17.7 2015J_21, válec

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 21

Do krabice tvaru krychle je vložen válec o objemu 570 cm^3 . Válec se dotýká všech stěn krabice.



Jaká je výška válce (zaokrouhlená na desetiny cm)?

- A) menší než 8,4 cm B) 8,5 cm C) 8,7 cm D) 9,0 cm E) větší než 9,1 cm

17.8 2015J_22, kužel

Papírová čepice má tvar rotačního kužele. Po straně je slepena lepicí páskou. (Okraje papíru jsou k sobě přiloženy a v místě lepení se nepřekrývají.)

Osovým řezem kužele je rovnostranný trojúhelník s délkou strany 16 cm.



Kolik cm^2 papíru je použito na čepici?

- A) $96\pi \text{ cm}^2$ B) $128\pi \text{ cm}^2$ C) $192\pi \text{ cm}^2$ D) $256\pi \text{ cm}^2$ E) jiný počet

17.9 2015P_22, válec

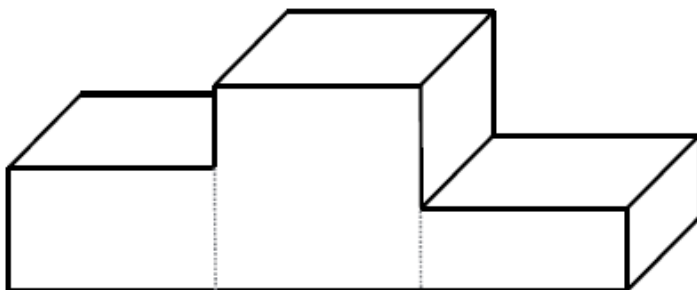
V nádobě tvaru rotačního válce je 1 litr vody. Vnitřní průměr nádoby je 10 cm.

Jaká je výška sloupce vody v nádobě?

- A) $40/\pi \text{ cm}$ B) $4/\pi \text{ cm}$ C) $25/\pi \text{ cm}$ D) $1/25\pi \text{ cm}$ E) $10/\pi \text{ cm}$

17.10 2016J_09, kvádry

Stupně vítězů představují těleso, které vzniklo připojením dvou kvádrů ke krychli. Stěna krychle má obsah 25 dm^2 . Pokud by se oba postranní kvádry postavily na sebe, vytvořily by stejnou krychli, jako je ta mezi nimi.



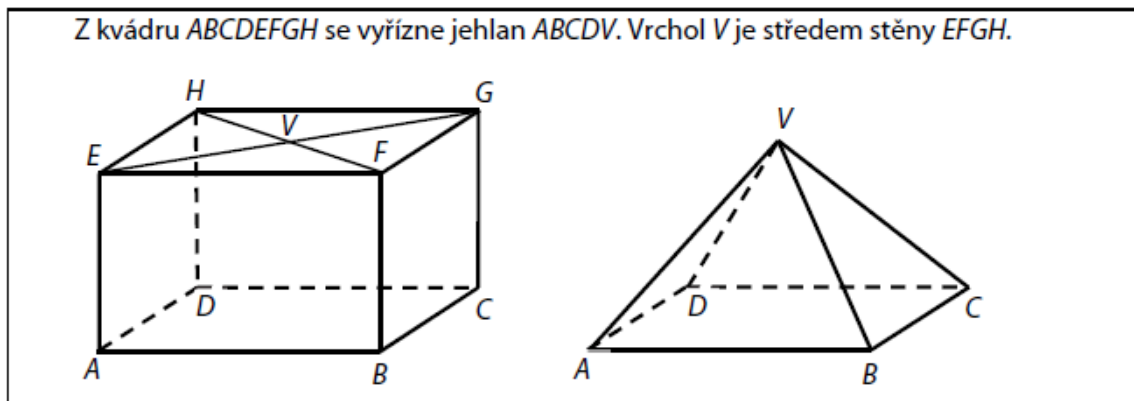
9.1 Vypočtěte v dm^3 objem tělesa (stupňů vítězů).

9.2 Čtvercová lepicí fólie má stejný obsah jako jedna stěna krychle. Lepicími fóliemi se má pokrýt celé těleso (stupně vítězů) s výjimkou stěny ležící na zemi. Fólie je možné stříhat.

Určete minimální počet lepicích fólií potřebných k pokrytí.

17.11 2016J_10 a 11, jehlan

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 10–11



10 Určete, kolikrát je objem kvádrů větší než objem jehlanu.

17.12 2016J_11, jehlan

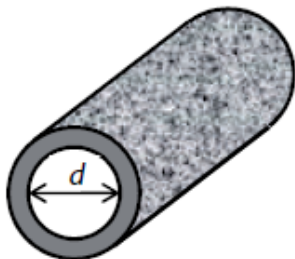
11 Platí: $|BD| = 4\sqrt{7}$ cm, $|BV| = 8$ cm.

Vypočítejte v cm výšku v jehlanu.

17.13 2016P_20, válec

Podél travnatého hřiště je natažena zahradní hadice. V libovolné části hadice řez vedený kolmo k ose hadice vytvoří mezikruží s vnitřním průměrem $d = 26,3$ mm.

(Deformaci hadice neuvažujeme.)



Jaké největší množství vody může obsahovat natažená hadice délky 50 m?

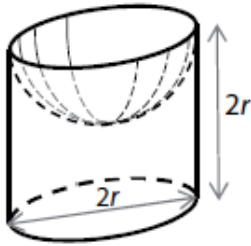
Výsledek v litrech je zaokrouhlen na celé číslo.

- A) 11 litrů
- B) 27 litrů
- C) 86 litrů
- D) 272 litrů
- E) jiné množství vody

17.14 2016P_21, válec a koule

V rovnostranném válci je vytvořena dutina tvaru polokoule.

Poloměr podstavy válce i poloměr polokoule je $r = 10$ cm, výška válce je $2r$.



Jaký je povrch vytvořeného tělesa (tj. válce s dutinou)?

- A) větší než $900 \pi \text{ cm}^2$
- B) $900 \pi \text{ cm}^2$
- C) $800 \pi \text{ cm}^2$
- D) $700 \pi \text{ cm}^2$
- E) menší než $700 \pi \text{ cm}^2$

17.15 2017J_23, koule

Kapka rtuti tvaru koule o průměru 3 mm se rozdělila na dvě stejně velké kapičky tvaru koule.

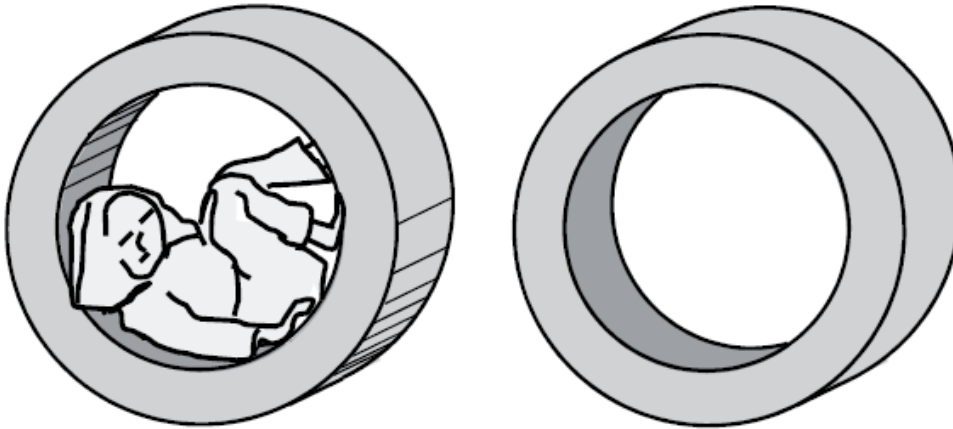
Jaký je poloměr nově vytvořené kapičky rtuti?

Výsledek je zaokrouhlen na setiny mm.

- A) 0,75 mm
- B) 1,04 mm
- C) 1,19 mm
- D) 1,25 mm
- E) 1,44 mm

17.16 2017J_24, dutý válec

Cvičební pomůcka z šedé tvrzené pěny je rotační těleso, které lze popsat jako dutý válec. Dutý válec má výšku 70 cm, vnější průměr 180 cm a vnitřní průměr (tj. průměr dutiny) 120 cm.



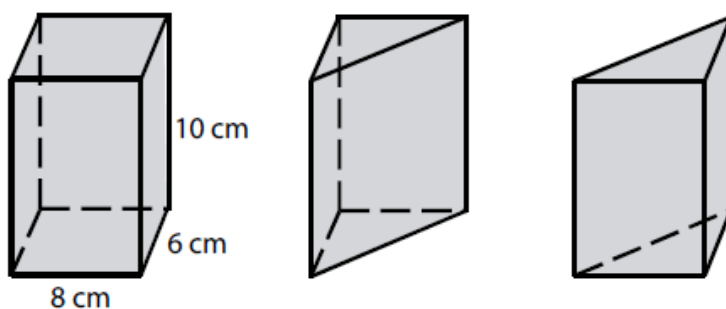
Jaký je povrch tělesa (včetně plochy uvnitř dutiny)?

Výsledek je zaokrouhlen na desetiny m².

- A) 4,1 m²
- B) 6,8 m²
- C) 7,2 m²
- D) 9,4 m²
- E) 11,6 m²

17.17 2017P_19, jehlan, hranol

Kvádr, jehož podstava má rozměry 8 cm a 6 cm, má výšku 10 cm. Kvádr je jedním svislým řezem rozpůlen na dva shodné trojboké hranoly.



Jaký je povrch jednoho trojbokého hranolu?

- A) 188 cm², B) 198 cm², C) 240 cm², D) 288 cm², E) 308 cm²,

17.18 2017P_20, kvádry

Délky podstavných hran dvou kvádrů (I a II)

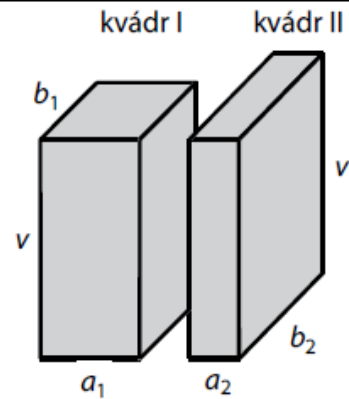
jsou v poměru:

$$a_1 : a_2 = 2 : 1$$

$$b_1 : b_2 = 3 : 4$$

Výšky obou kvádrů jsou shodné.

Kvádr I má objem V_1 , kvádr II objem V_2 .

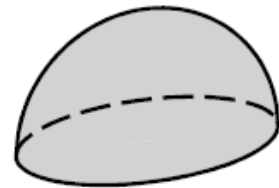


Jaký je poměr $V_1 : V_2$?

- A) 3 : 2
- B) 4 : 3
- C) 6 : 5
- D) 1 : 1
- E) Poměr nelze určit.

17.19 2017P_21, polokoule

Polokoule má povrch $108\pi \text{ cm}^2$ (včetně podstavy).



Jaký je objem polokoule?

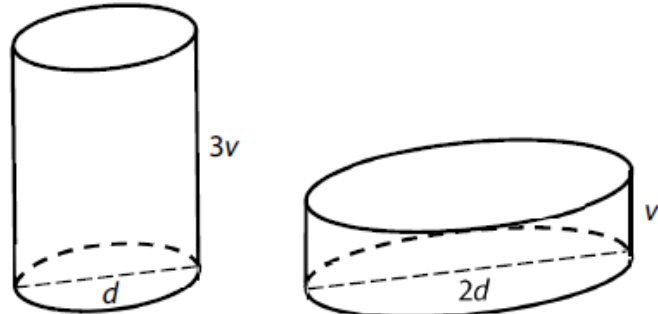
Výsledek v cm^3 je zaokrouhlen na celé číslo.

- A) 186 cm^3
- B) 280 cm^3
- C) 452 cm^3
- D) 831 cm^3
- E) jiný objem

17.20 2018P_19, válce

Dvě nádoby mají tvar válce. První z nádob je třikrát vyšší než druhá, ale průměr dna má dvakrát menší než druhá.

První nádobu naplníme po okraj vodou a potom všechnu vodu přelijeme do druhé nádoby, která byla prázdná.



Jakou část objemu druhé nádoby voda zaplní?

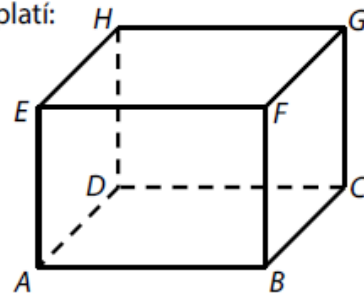
- A) $\frac{3}{4}$, B) $\frac{2}{3}$, C) $\frac{2}{9}$, D) $\frac{1}{5}$,

E) *Voda přeteče, objem druhé nádoby je menší než objem první nádoby,*

17.21 2018P_20, úhlopříčka kváдру

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 20

V kváдру $ABCDEFGH$ se **čtvercovou** podstavou $ABCD$ platí:
Vrchol C je od hrany GH ve vzdálenosti 3 cm stejně jako
od stěnové úhlopříčky BD , tedy
 $|C; \leftrightarrow GH| = |C; \leftrightarrow BD| = 3$ cm.



(CZVV)

2 body

20 Jaký je objem kváдру?

- A) 27 cm^3
B) $27\sqrt{2} \text{ cm}^3$
C) $27\sqrt{3} \text{ cm}^3$
D) 54 cm^3
E) jiný objem

17.22 2019J_09, válce

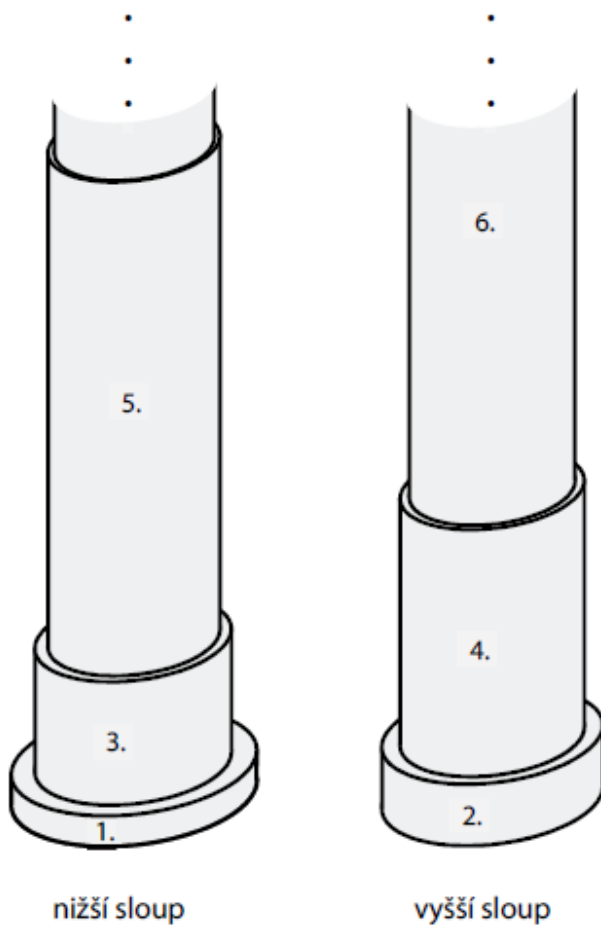
VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V Kocourkově navrhli nereálný plán stavby dvou sloupů sahajících do nebe.

Na stavbu se má použít celkem 20 válců. Jednotlivé válce jsou podle výšky označeny pořadovými čísly od 1 do 20.

Nejnižší je 1. válec s výškou 1 m, 2. válec má výšku 2 m a rovněž každý další válec je dvakrát vyšší než válec s pořadovým číslem o 1 nižším. (Tedy 3. válec má výšku 4 m, 4. válec 8 m atd.)

Nižší sloup bude postaven ze všech válců označených lichými pořadovými čísly od 1 do 19, vyšší sloup ze všech válců označených sudými pořadovými čísly od 2 do 20.



(CZVV)

max. 2 body

9 Určete v metrech

- 9.1 výšku 20. válce;
- 9.2 výšku nižšího sloupu.

17.23 2019J_15, válec

15 Rotační válec, jehož výška je rovna průměru podstavy, má objem 1 litr.

Vypočtete v cm výšku tohoto válce.

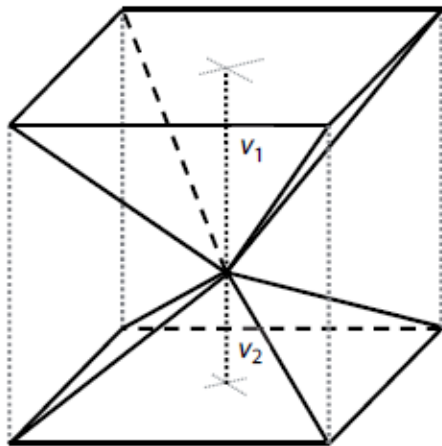
Výsledek zaokrouhlete na desetiny cm.

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

17.24 2019J_19, jehlany

V krychli jsou dva čtyřboké jehlany umístěny tak, že mají společný hlavní vrchol a podstavy obou jehlanů tvoří rovnoběžné stěny krychle.

Výšky obou jehlanů jsou v poměru $v_1 : v_2 = 3 : 2$.

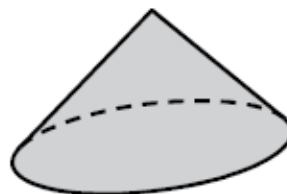


Jakou část objemu krychle tvoří objem většího z obou jehlanů?

- A) $\frac{3}{5}$, B) $\frac{1}{3}$, C) $\frac{2}{9}$, D) $\frac{1}{5}$, E) $\frac{1}{6}$

17.25 2019J_20, rotační kužel

Rozvinutý plášť rotačního kužele tvoří půlkruh o poloměru 10 cm.

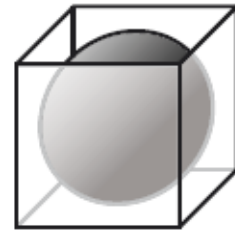


Jaký je povrch kužele (včetně podstavy)?

- A) $75\pi \text{ cm}^2$
B) $100\pi \text{ cm}^2$
C) $125\pi \text{ cm}^2$
D) $150\pi \text{ cm}^2$
E) jiný povrch

17.26 2019P_21, koule

Do krabice tvaru krychle je vložen míč tvaru koule.
Míč se dotýká každé stěny krabice v jednom bodě.
Povrch míče je $361\pi \text{ cm}^2$.



Jaký je vnitřní objem prázdné krabice?

- A) $5\,832 \text{ cm}^3$
- B) $6\,859 \text{ cm}^3$
- C) $8\,000 \text{ cm}^3$
- D) $9\,261 \text{ cm}^3$
- E) jiný objem

17.27 2019P_22, jehlan

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 22

Váza je zasazena do drátěného podstavce.
Vnitřní prostor vázy má tvar pravidelného čtyřbokého jehlanu
s výškou 24 cm a objemem $1\,568 \text{ cm}^3$.



(CZVV)

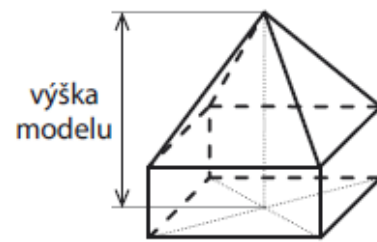
2 body

22 Jaký je obsah všech vnitřních ploch vázy?

- A) 672 cm^2
- B) 700 cm^2
- C) 720 cm^2
- D) 732 cm^2
- E) jiný obsah

17.28 2020J_20, jehlan

Model domku se skládá z kvádrů a jehlanu.
Obě tělesa mají stejnou čtvercovou podstavu.
Výška jehlanu je 6 dm.
Objem kvádrů je polovinou objemu celého modelu.



Jaká je výška modelu?

- A) 7,5 dm
- B) 8 dm
- C) 9 dm
- D) 10,5 dm
- E) 12 dm

17.29 2020J_21, polokoule

Plechová pečicí forma má při pohledu shora tvar obdélníku o rozměrech 20 cm a 29 cm. Forma má šest shodných dutin (resp. vypouklin) tvaru polokoule, každou o poloměru 3,5 cm. Plochy pečicí formy jsou z jedné strany světlé a z opačné strany tmavé.

Tloušťku plechu zanedbáváme.



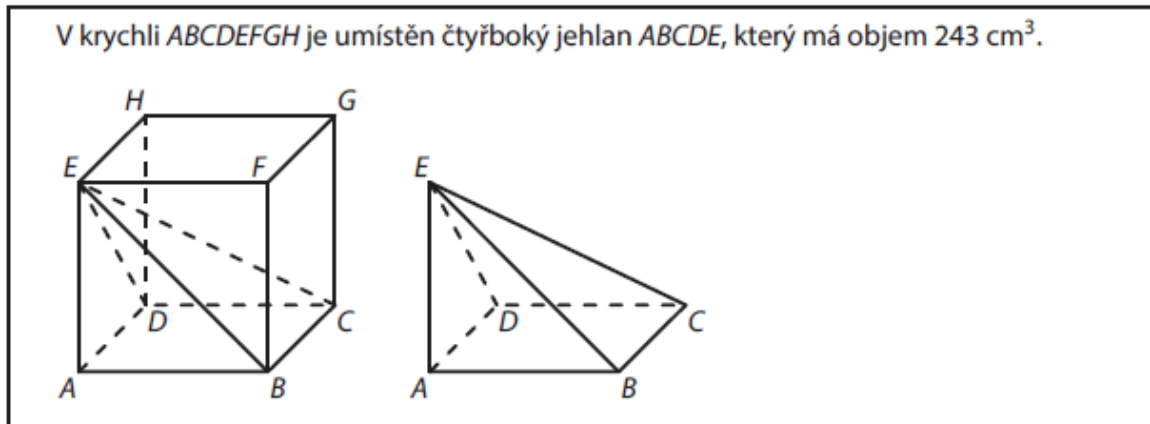
Jaký je celkový obsah tmavých ploch pečicí formy?

Výsledek je zaokrouhlen na celé cm^2 .

- A) 811 cm^2
- B) 888 cm^2
- C) 910 cm^2
- D) $1\,042 \text{ cm}^2$
- E) $1\,273 \text{ cm}^2$

17.30 2020P_10, jehlan

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

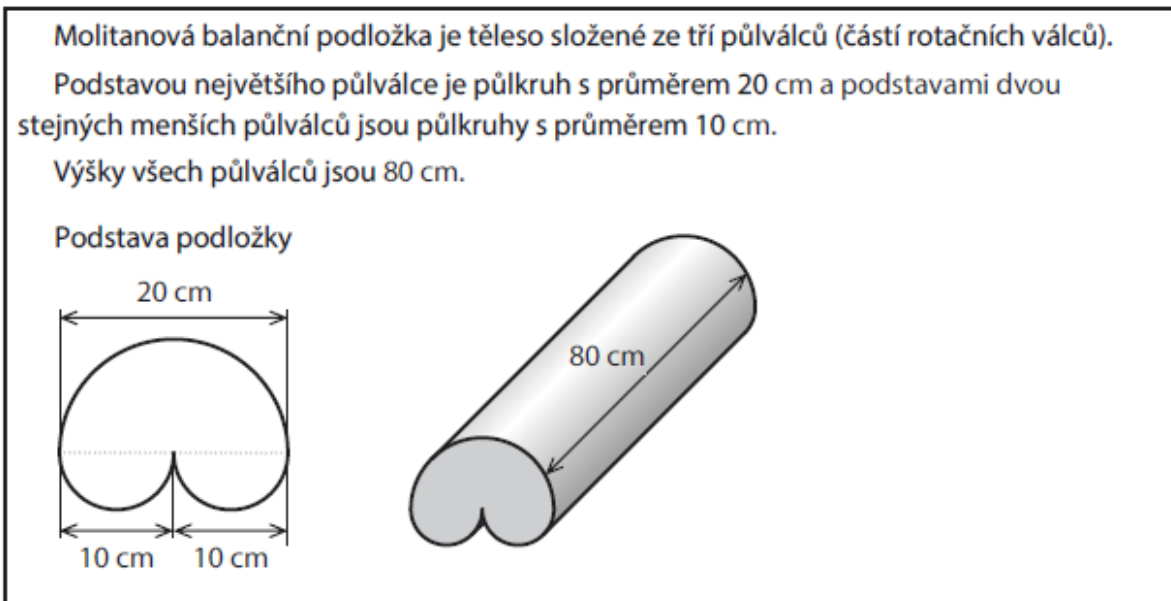


(CZVV)

1 bod

10 Vypočítejte v cm^2 obsah podstavy $ABCD$.

17.31 2020P_20, tři půlválce



Jaký je objem balanční podložky?

- A) $4\pi \text{ dm}^3$
- B) $5\pi \text{ dm}^3$
- C) $6\pi \text{ dm}^3$
- D) $8\pi \text{ dm}^3$
- E) jiný objem

17.32 2020P_21, tři půlválce

Jaký je povrch balanční podložky (včetně obou podstav)?

- A) menší než $1600\pi \text{ cm}^2$
- B) $1600\pi \text{ cm}^2$
- C) $1675\pi \text{ cm}^2$
- D) $1750\pi \text{ cm}^2$
- E) větší než $1750\pi \text{ cm}^2$

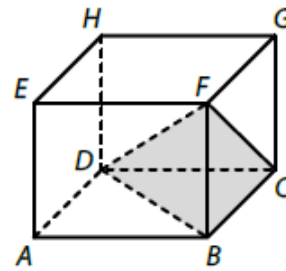
17.33 2021J_25, jehlan, kvádr, polokoule, kužel

max. 4 body

25 Přiřadte ke každé úloze (25.1–25.4) odpovídající výsledek (A–F).

25.1 V kvádru $ABCDEFGH$ je umístěn trojboký jehlan $BCDF$.
Objem kvádru $ABCDEFGH$ je 240 cm^3 .

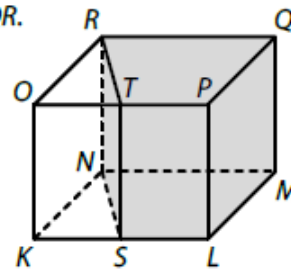
Jaký je objem trojbokého jehlanu $BCDF$? _____



25.2 V kvádru $KLMNOPQR$ je umístěn čtyřboký hranol $SLMNTPQR$.

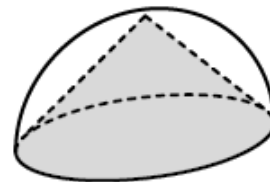
Body S, T jsou po řadě středy hran KL, OP .
Objem čtyřbokého hranolu $SLMNTPQR$ je 24 cm^3 .

Jaký je objem kvádru $KLMNOPQR$? _____



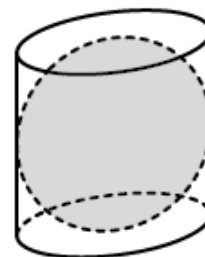
25.3 Do polokoule je vepsán rotační kužel (podstavy obou těles splývají, vrchol kužele leží na hranici polokoule).
Objem rotačního kužele je 24 cm^3 .

Jaký je objem polokoule? _____



25.4 Do rovnostranného rotačního válce je vepsána koule (koule se dotýká pláště válce i obou podstav válce).
Objem koule je 24 cm^3 .

Jaký je objem rotačního válce? _____



- A) menší než 30 cm^3
- B) 30 cm^3
- C) 32 cm^3
- D) 36 cm^3
- E) 40 cm^3
- F) větší než 40 cm^3

17.34 2021P_17, povrch hranolu

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 17

Podstavou kolmého hranolu o objemu 544 cm^3 je kosočtverec. Obvod tohoto kosočtverce je 34 cm a výška kosočtverce je rovna výšce hranolu.

(CZW)

2 body

17 Jaký je povrch hranolu?

- A) 340 cm^2
- B) 408 cm^2
- C) 544 cm^2
- D) 578 cm^2
- E) jiný povrch

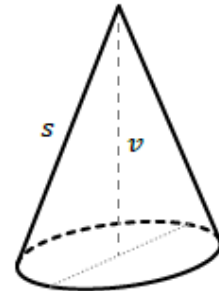
17.35 2021P_26, kužel, válec, plokoule

max. 3 body

26 Přiřadte ke každému rotačnímu tělesu (26.1–26.3) jeho objem (A–E).

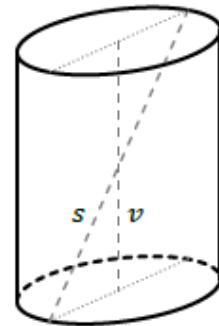
26.1 Výška rotačního kužele je $v = 9$ cm,
strana tohoto kužele má délku $s = 11$ cm.

Jaký je objem rotačního kužele?



26.2 Výška rotačního válce je $v = 9$ cm, největší možná přímá vzdálenost dvou bodů tohoto válce je $s = 11$ cm.

Jaký je objem rotačního válce?

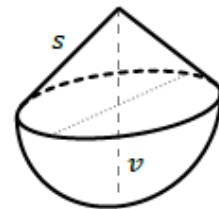


26.3 Rotační těleso je složeno z polokoule a rotačního kužele, jejichž podstavy splývají.

Strana kužele má délku $s = 5\sqrt{2}$ cm.

Výška v celého tělesa je shodná s průměrem polokoule.
(Výška je průnik tělesa s jeho osou.)

Jaký je objem rotačního tělesa?

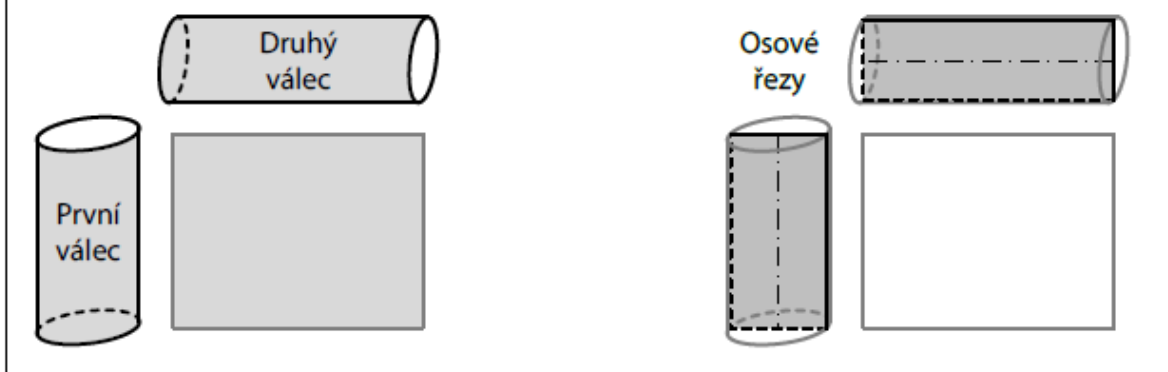


- A) menší než 96π cm³
- B) 96π cm³
- C) 100π cm³
- D) 120π cm³
- E) 125π cm³

17.36 2022J_19 a 20, válce

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZKY K ÚLOHÁM 19–20

Tentýž obdélník je rozvinutým pláštěm prvního i druhého rotačního válce. Délky sousedních stran obdélníku jsou v poměru 5 : 4. Výška prvního válce se shoduje s kratší stranou obdélníku, výška druhého válce s delší stranou obdélníku.



19 V jakém poměru je objem prvního válce ku objemu druhého válce?

- A) 1 : 1
- B) 5 : 4
- C) 25 : 16
- D) 125 : 64
- E) v jiném poměru

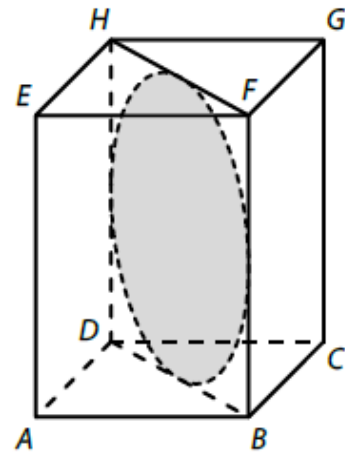
17.37 2022J_20, válce

20 V jakém poměru je obsah osového řezu prvního válce ku obsahu osového řezu druhého válce?

- A) 1 : 1
- B) $\sqrt{5} : 2$
- C) 5 : 4
- D) 25 : 16
- E) v jiném poměru

17.38 2022J_21, vepsaný kruh do hranolu

Úhlopříčnému řezu $DBFH$ pravidelného čtyřbokého hranolu $ABCDEFGH$ je vepsán kruh o průměru 8 cm.

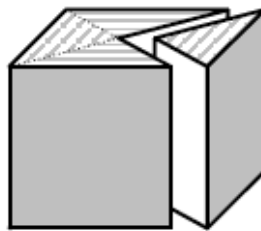
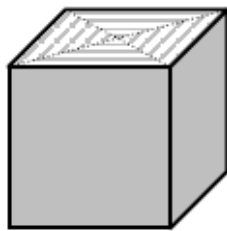


Jaký je objem hranolu $ABCDEFGH$?

- A) *menší než 256 cm^3* B) 256 cm^3 C) 384 cm^3 D) 512 cm^3 E) *větší než 512 cm^3*

17.39 2023J_20, hranoly

Z krychle s hranou délky 4 cm byl dvěma úhlopříčnými svislými řezy oddělen trojboký hranol, který tvoří čtvrtinu krychle. Oddělený hranol se přemístil tak, aby jeho čtvercová stěna splynula s protější stěnou krychle. Vzniklo tak nové těleso.



Jaký je povrch nového tělesa?

- A) 109 cm^2 B) 128 cm^2 C) 135 cm^2 D) 155 cm^2 E) *jiný povrch*

17.40 2023P_19, klobouk

Papírový klobouk se skládá ze tří částí – střechy, koruny a krempy.

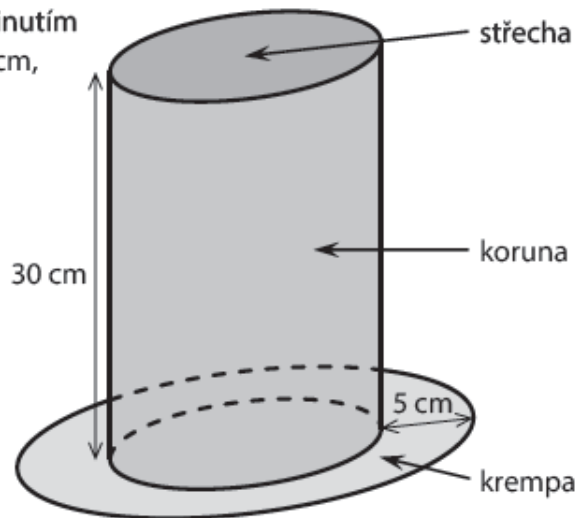
Střechu tvoří kruh, který je horní podstavou rotačního válce.

Koruna je pláštěm tohoto válce a jejím rozvinutím by vznikl obdélník o rozměrech 60 cm a 30 cm, druhý rozměr je výškou válce.

Krempa má tvar mezikruží o šířce 5 cm.

Klobouk byl vyroben z papíru, který je z jedné strany modrý a z druhé bílý.

Jednotlivé části klobouku k sobě přiléhají svými okraji a jsou sešity nití.



Jaký je obsah všech modrých ploch klobouku?

- A) 2086 cm^2 B) 2465 cm^2 C) 4472 cm^2 D) 4851 cm^2 E) jiný obsah

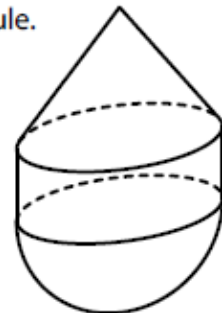
17.41 2022P_25, válec, kužel

Těleso se skládá ze tří částí – rotačního kužele, rotačního válce a polokoule.

Výška kužele je 4 cm a výška válce je 2 cm.

Poloměr podstavy kužele, válce i polokoule je 3 cm.

Podstavy sousedních částí splývají.



25 Ke každé otázce (25.1–25.2) přiřadte správnou odpověď (A–F).

25.1 Jakou část objemu celého tělesa tvoří objem válce? _____

25.2 Jakou část povrchu celého tělesa tvoří obsah pláště kužele? _____

- A) $\frac{1}{4}$, B) $\frac{4}{15}$, C) $\frac{3}{11}$, D) $\frac{1}{3}$, E) $\frac{3}{8}$

17.42 2023J_18, válec

Vnitřní prostor konvičky na mléko má tvar rotačního válce s podstavou o průměru 6 cm.

Vnitřní prostor kalíšku, který je zcela zaplněn mlékem do kávy, má tvar rotačního válce s podstavou o průměru 2,4 cm a výškou 1,5 cm.

Všechno mléko z kalíšku jsme přilili do konvičky s mlékem.

(Konvička nebyla nakloněna, mléko nepřeteklo.)

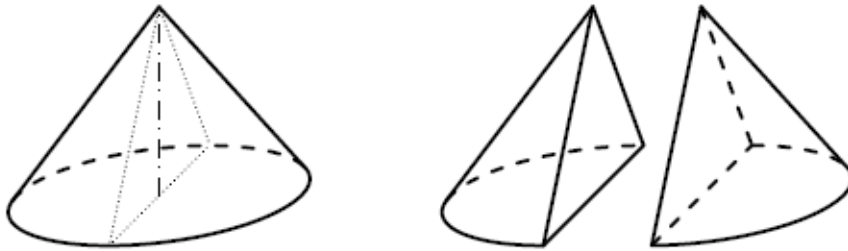
(CZVV)

O kolik stoupla hladina v konvičce po přilítí mléka z kalíšku?

- A) o méně než 0,24 cm B) o 0,24 cm C) o 0,68 cm D) o 0,72 cm E) o více než 0,72 cm

17.43 2023J_19, půlkužel

Dřevěný rotační kužel s podstavou o poloměru 12 cm a výškou 16 cm jsme osovým řezem rozdělili na dva shodné půlkužele.



Jaký je povrch jednoho půlkužele?

- A) 603 cm^2 B) 720 cm^2 C) 795 cm^2 D) 1206 cm^2 E) jiný povrch

17.44 2024J_14, kužel

Na kostele má být zhotovena plechová stříška, která má tvar pláště rotačního kužele. Průměr podstavy kužele, jehož plášť tvoří stříšku, je 5 metrů a výška kužele je 180 centimetrů. Při výrobě stříšky se spotřebuje o 10 % materiálu navíc.

Kolik m^2 plechu je třeba na zhotovení stříšky?

Zaokrouhlete na desetiny m^2 . V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

17.45 2024P_03, koule

3 Objem koule je $x \text{ dm}^3$ a povrch této koule je $y \text{ dm}^2$, přičemž $x = y$.

Určete poloměr koule.

Výsledek uveďte v dm.

17.46 2024P_13, kvádr

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 13

Bazén má tvar kvádrů. Po vypuštění bazénu dosahuje voda na celém jeho dně do výšky 4 mm. Celkový objem této vody je 20 hl. Šířka bazénu je o 5 m menší než jeho délka.

13 **Vypočítejte šířku a délku bazénu.**

Výsledek uveďte v metrech.

Do záznamového archu uveďte celý postup řešení.

17.47 2025J_20, válec

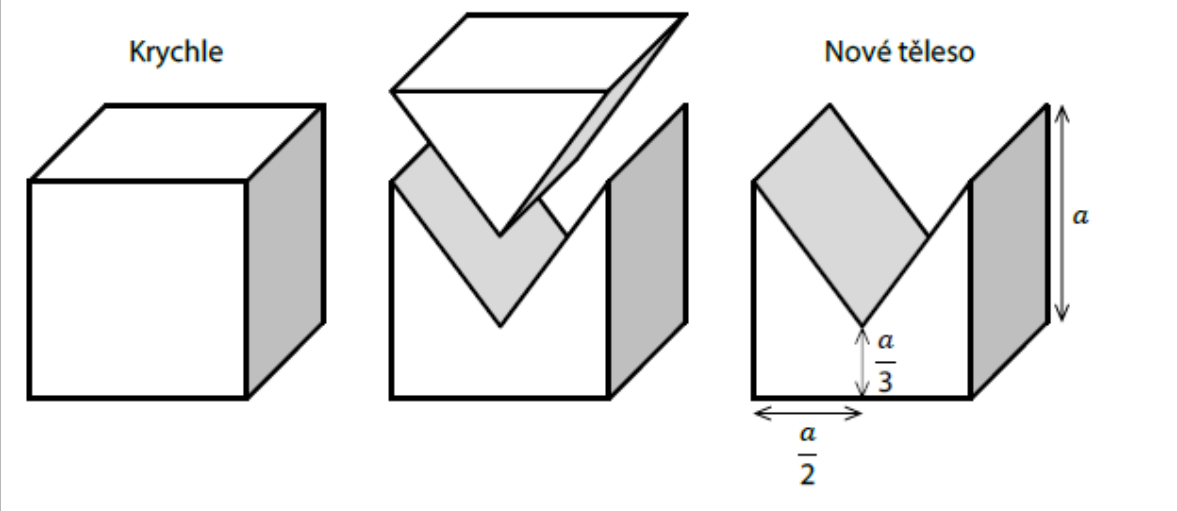
Vnitřní prostor nádoby má tvar rotačního válce s podstavou o průměru 12 cm a výškou 16 cm. Hladina vody v nádobě je ve výšce 11 cm ode dna. Do nádoby vhodíme kovovou kuličku o poloměru 3 cm. Kulička klesne ke dnu a hladina vody v nádobě stoupne.

O kolik stoupne hladina vody v nádobě po vhození kuličky?

- A) o 2 cm B) o 1,50 cm C) o 1,25 cm D) o 1,00 cm E) o 0,50 cm

17.48 2025J_21, hranoly

Z krychle s hranou délky a byl dvěma šikmými řezy oddělen trojboký hranol, a vzniklo tak nové těleso (viz obrázek).



Jaký je poměr povrchu krychle ku povrchu nového tělesa (v tomto pořadí)?

- A) 1:1 B) 9:10 C) 6:7 D) 5:6 E) 3:5

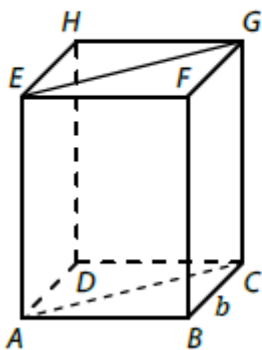
17.49 2025P_13, kulový vrchlík

Kulový vrchlík má obsah $20\pi \text{ cm}^2$ a tvoří 20 % povrchu celé koule.

Určete v cm poloměr koule.

17.50 2025P_25, kvádr

Úhlopříčným řezem kváдру $ABCDEFGH$ je čtverec $ACGE$ o obsahu 841 cm^2 .
Délka hrany BC kváдру je $b = 21 \text{ cm}$.



25 Přiřadte ke každé stěně kváдру (25.1–25.2) její obsah (A–F).

25.1 BCGF _____

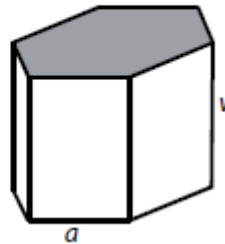
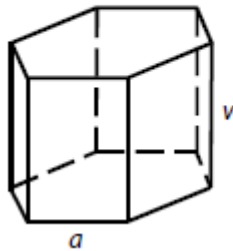
25.2 ABCD _____

A) menší než 441 cm^2 B) 441 cm^2 C) 580 cm^2 D) 609 cm^2 E) 735 cm^2 F) větší než 735 cm^2

17.51 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 1 a 2, hranol

Drátěný model pravidelného šestibokého hranolu s podstavou hranou délky $a = 8$ cm má výšku $v = 12$ cm.

Těleso se přelepí papírem, podstavy tmavým a plášť bílým.



- 1 Vypočítejte v cm největší možnou přímou vzdálenost dvou vrcholů drátěného hranolu. (Tloušťku drátu zanedbáváme.)

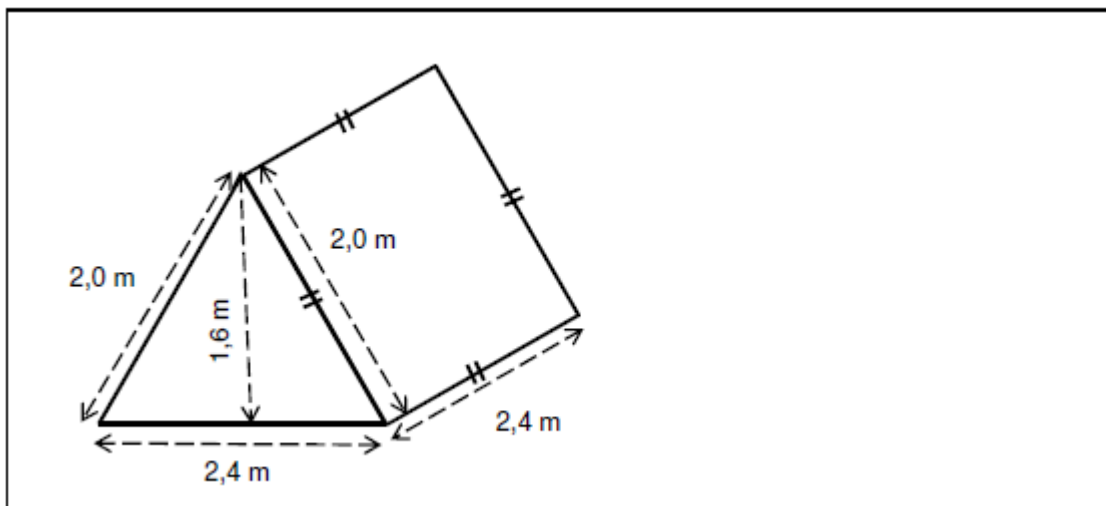
17.52 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 2, hranol

- 2 Vypočítejte v cm^2 obsah bílého papírového pláště hranolu.

17.53 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 3, koule

- 3 Vypočítejte, kolik centimetrů měří poloměr koule, jejíž objem je 1 litr.
(Údaj zaokrouhlete na desetiny centimetru.)

17.54 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 4, kvádr



Vypočítejte v litrech objem vzduchu ve stanu.

17.55 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 5, kvádr

Nádoby tvaru pravidelného šestibokého hranolu s podstavou o obsahu $0,5 \text{ dm}^2$ naplní tři čtvrtlitrové hrnky vody až po okraj.



Jaká je výška nádoby?

- A) 37,5 cm B) 17 cm C) 15 cm D) 11,5 cm E) jiný výsledek

17.56 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 6, koule

Koule má poloměr 0,3 m.

Kolikrát větší je objem koule s dvojnásobným poloměrem?

- A) 9x B) 8x C) 6x D) 3x E) méně než 3x

17.57 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 7, kvádr

V uzavřeném skleněném kvádru s hranami délek 30 cm, 60 cm a 80 cm je obarvená kapalina. Postavíme-li kvádr na stěnu s rozměry 30 cm \times 60 cm, dosáhne kapalina do výšky 40 cm.

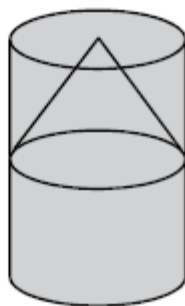
V jaké výšce bude hladina kapaliny, postavíme-li kvádr na stěnu s rozměry 30 cm \times 80 cm?

(Tloušťku stěn kvádru zanedbáváme.)

- A) 20 cm B) 25 cm C) 30 cm D) 35 cm E) v jiné výšce

17.58 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 8 a 9, kužel, válec

Z rotačního válce se vyrábí herní figura. Polovina válce je opracována na rotační kužel, který tvoří klobouk figury.



Jakou část objemu neopracovaného válce tvoří vyrobená figura?

- A) $\frac{7}{8}$, B) $\frac{5}{6}$, C) $\frac{3}{4}$, D) $\frac{2}{3}$, E) $\frac{5}{8}$

17.59 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 9, kužel,

válec

Obvod podstavy válce je 30 cm a strana klobouku má délku 12 cm.

Jaký je povrch klobouku?

- A) $1,2 \text{ dm}^2$ B) $1,4 \text{ dm}^2$ C) $1,5 \text{ dm}^2$ D) $1,8 \text{ dm}^2$ E) jiný povrch

17.60 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 10, válec

Váleček se kutálí po podložce. Po jedné celé otočce se posune o 25 cm.

Jaký je poloměr podstavy válečku?

Výsledek zaokrouhlete na desetiny centimetru.

- A) 4,0 cm B) 4,1 cm C) 4,2 cm D) 4,3 cm E) jiný poloměr

17.61 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 11, krychle

11 Přiřadte ke každé úloze (11.1–11.4) její řešení (A–F).

11.1 Kolik stěn má krychle? _____

11.2 Kolik hran má osmiboký jehlan? _____

11.3 Kolik vrcholů má dvanáctiboký hranol? _____

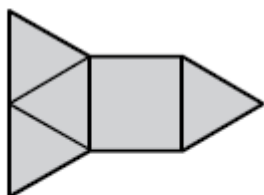
11.4 Kolik stěn včetně podstav má hranol, který má 24 hran? _____

A) 6 B) 10 C) 12 D) 20 E) 24 F) jiný výsledek

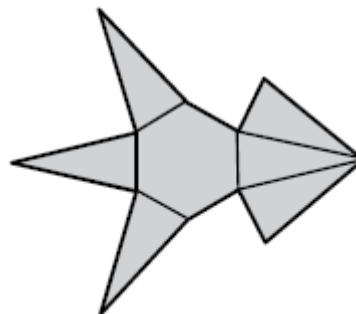
17.62 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 12, různá tělesa

12 Přiřadte ke každé zakreslené síti tělesa (12.1–12.4) odpovídající název tělesa (A–F).

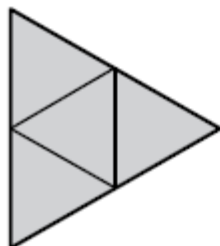
12.1



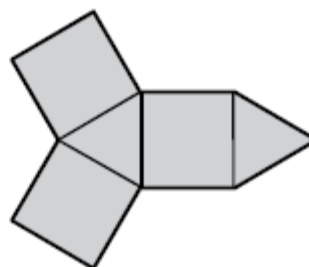
12.2



12.3



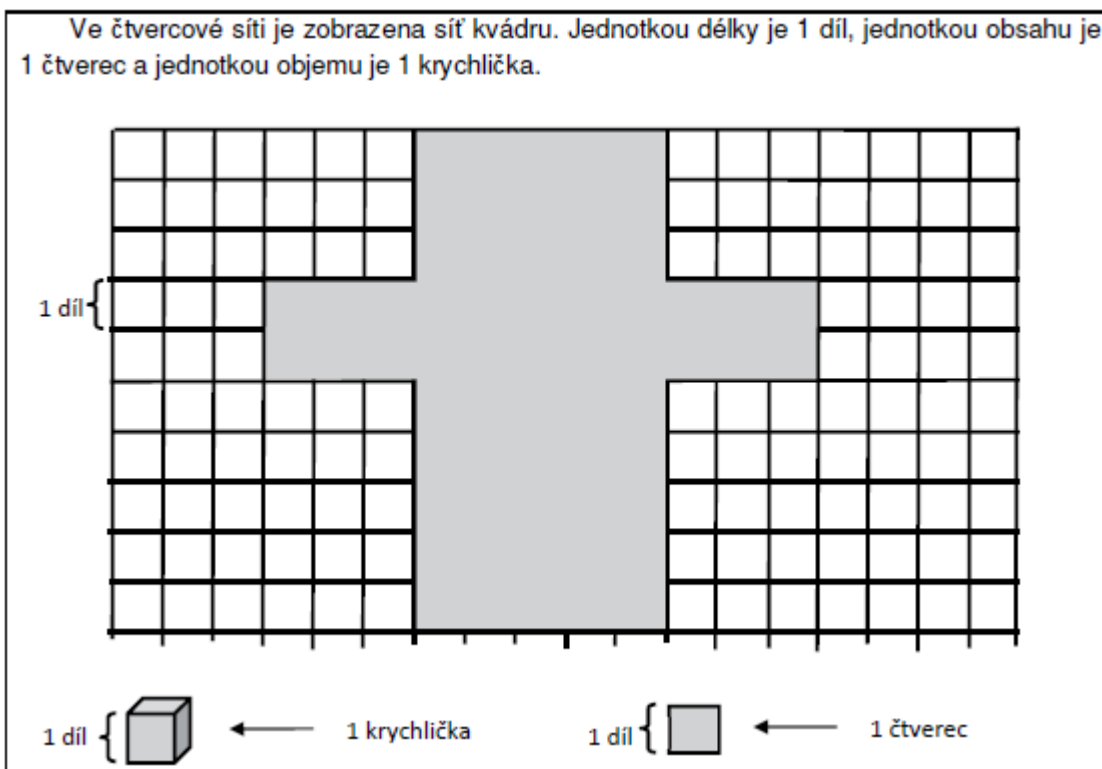
12.4



- A) pravidelný trojboký jehlan
- B) pravidelný čtyřboký jehlan
- C) pravidelný šestiboký jehlan
- D) pravidelný trojboký hranol
- E) pravidelný šestiboký hranol
- F) Nelze, útvar není sítí žádného tělesa.

- 12.1 _____
- 12.2 _____
- 12.3 _____
- 12.4 _____

17.63 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 13, kvádr



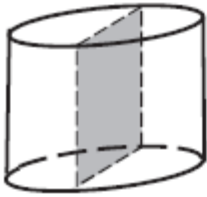
Rozhodněte o každém následujícím tvrzení, zda je pravdivé (A), či ne (N):

- 13.1 Nejmenší stěna kvádrů má obsah 10 čtverců.
- 13.2 Největší stěna kvádrů má obsah 15 čtverců.
- 13.3 Objem kvádrů je 30 krychliček.
- 13.4 Ve složeném kvádrů jsou čtyři hrany s délkou 3 díly.

A	N
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17.64 MA_2015_ilustracni_test, úloha 11, válec

Výška rotačního válce je 4 cm. Osový řez válce má obsah 24 cm^2 .



Vypočítejte v cm^3 objem rotačního válce.

17.65 MA_2015_ilustracni_test, úloha 12 a 13, polokoule, kužel

Hlavička s čepicí dřevěné figurky je vytvořena z polokoule (dolní polovina hlavy) a kuželu (čepice).



- 12 Poloměr polokoule je stejný jako poloměr podstavy kuželu. Objem kuželu je shodný s objemem polokoule.

Vyjádřete výšku v kužele v závislosti na poloměru r .

17.66 MA_2015_ilustracni_test, úloha 13, polokoule

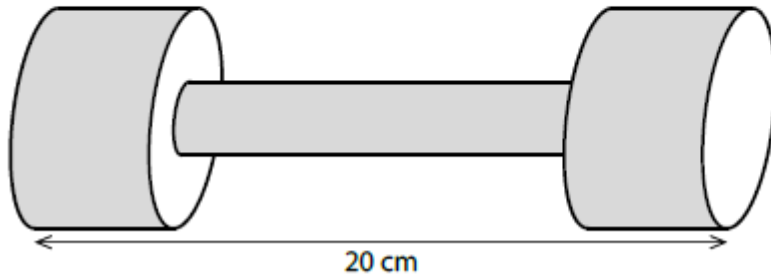
- 13 Polokoule (dolní polovina hlavy panáčka) má objem $18\pi \text{ cm}^3$.

Vypočítejte v centimetrech poloměr polokoule.

17.67 2021J_mimoradny, úloha 21 a 22, válce

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 21–22

Kovová činka se skládá ze tří rotačních válců. Osy všech tří válců splývají.
Dva shodné krajní válce mají průměr podstavy 6 cm a výšku 4 cm, prostřední válec má průměr podstavy 2 cm. Délka celé činky je 20 cm.



Jaký je objem činky?

- A) $84\pi \text{ cm}^3$ B) $92\pi \text{ cm}^3$ C) $184\pi \text{ cm}^3$ D) $192\pi \text{ cm}^3$ E) jiný objem

17.68 2021J_mimoradny, úloha 22, válce

Jaký je povrch činky?

- A) menší než $88\pi \text{ cm}^2$ B) $88\pi \text{ cm}^2$ C) $106\pi \text{ cm}^2$ D) $108\pi \text{ cm}^2$ E) větší než $108\pi \text{ cm}^2$

17.69 2015-16_katalog, úloha 1, polokoule

Jedna z kopulí hvězdárny M. Kopernika v Brně má tvar polokoule o průměru 6 m. Kopuli je třeba natřít z vnější strany. Náklad na 1 m² nátěru je 150 Kč.

Vypočtete s přesností na stovky korun, kolik bude stát jeden nátěr kopule.

17.70 2015-16_katalog, úloha 2, krychle

Na polici stojí akvárium. Tloušťka jeho skel je 5 mm. Celý vnitřní prostor akvária tvaru krychle vyplní voda o objemu 27 litrů.

Jakou plochu akvárium zabírá?

- A) 30 dm^2 B) 90 dm^2 C) 900 cm^2 D) 930 cm^2 E) 961 cm^2

17.71 2015-16_katalog, úloha 3, válec

Silničáři opravují cestu. Používají silniční válec s průměrem 120 cm a šířkou 1,75 m.

Vypočtete s přesností na m² obsah plochy, kterou válec uválcuje za pět otočení.

17.72 2015_ilustracni_test, úloha 20, krychle, povrch

Model krychle má kostru (všechny hrany) zhotovenou z drátu o celkové délce 144 cm. Stěny jsou z lepenky.

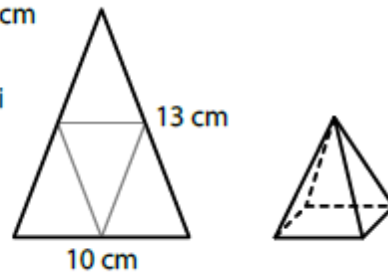
Jaký je povrch krychle (obsah použité lepenky)?

- A) 864 cm^2 B) 648 cm^2 C) 578 cm^2 D) 486 cm^2 E) jiný výsledek

17.73 2021J_mimoradny, úloha 20, čtyřboký jehlan

V rovnoramenném trojúhelníku mají ramena délku 13 cm a základna délku 10 cm.

Trojúhelník podél středních příček rozstříháme na čtyři shodné menší trojúhelníky a vytvoříme z nich plášť pravidelného čtyřbokého jehlanu.



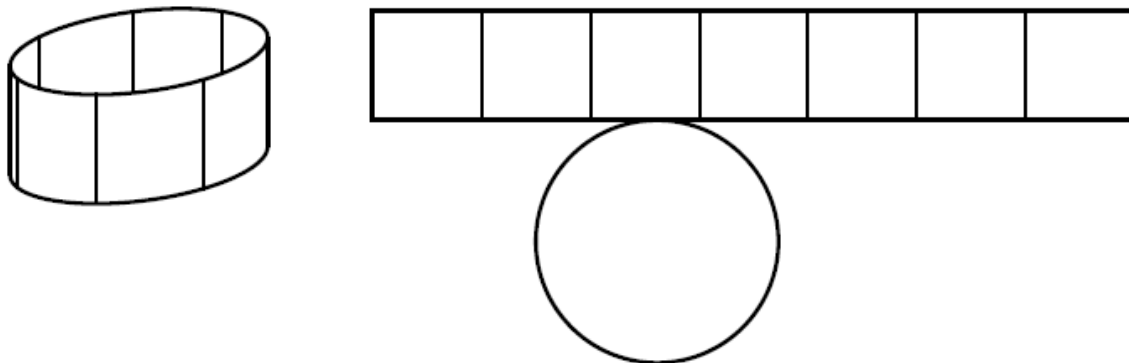
Jaký je povrch jehlanu (včetně podstavy)?

- A) 72 cm^2 B) 85 cm^2 C) 90 cm^2 D) 91 cm^2 E) jiný povrch

17.74 2026J_22, válec

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 22

Papírová nádobka má tvar rotačního válce s podstavou o poloměru 3,5 cm. Rozvinutý plášť tohoto válce lze rozdělit na 7 čtverců.



(CZVV)

2 body

22 Jaký je objem nádobky?

Výsledek je zaokrouhlen na celé cm^3 .

- A) 108 cm^3
B) 121 cm^3
C) 146 cm^3
D) 379 cm^3
E) více než 379 cm^3

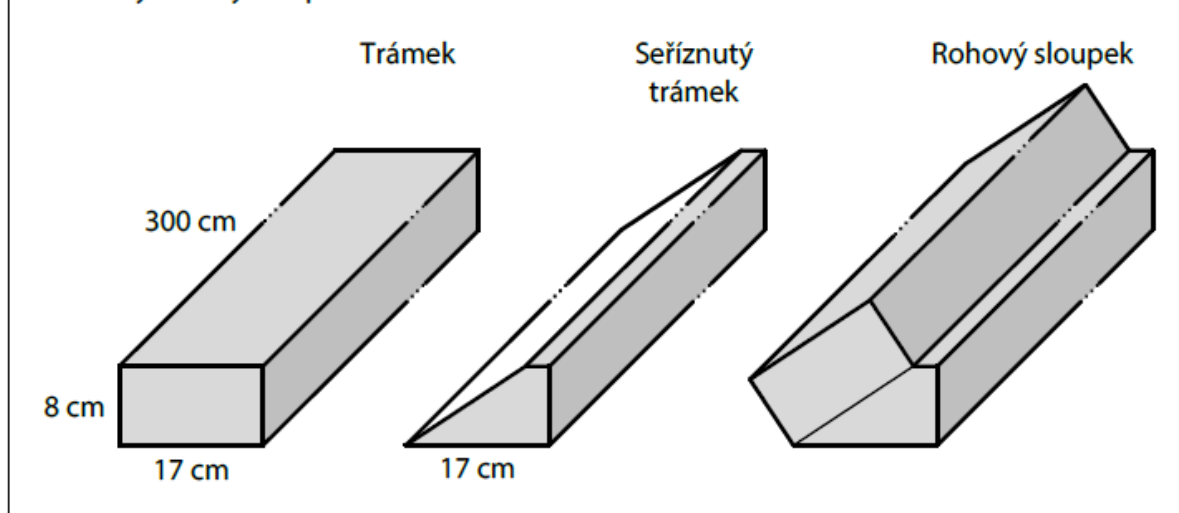
17.75 2026J_23, seříznutý hranol

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 23

Na výrobu rohového sloupku byly použity dva stejné dřevěné trámký tvaru kvádrů. Podstava trámku má rozměry 17 cm a 8 cm, výška trámku je 300 cm.

Jeden z trámků se šikmo seřízl tak, aby se k ploše řezu mohl přiložit druhý trámek celou plochou své větší boční stěny, viz obrázek.

Sestavený rohový sloupek má tvar kolmého šestibokého hranolu.



(CZVV)

2 body

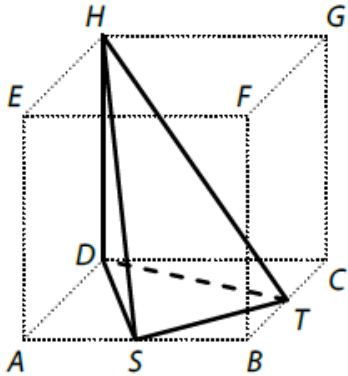
23 Jaký je objem celého rohového sloupku?

- A) méně než $62\,000\text{ cm}^3$
- B) $62\,900\text{ cm}^3$
- C) $63\,600\text{ cm}^3$
- D) $65\,300\text{ cm}^3$
- E) více než $66\,000\text{ cm}^3$

17.76 2026J_24, jehlan

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 24

V krychli $ABCDEFGH$ jsou body S a T středy hran AB a BC .



(CZVV)

2 body

24 Jakou část objemu krychle tvoří objem jehlanu $STDH$?

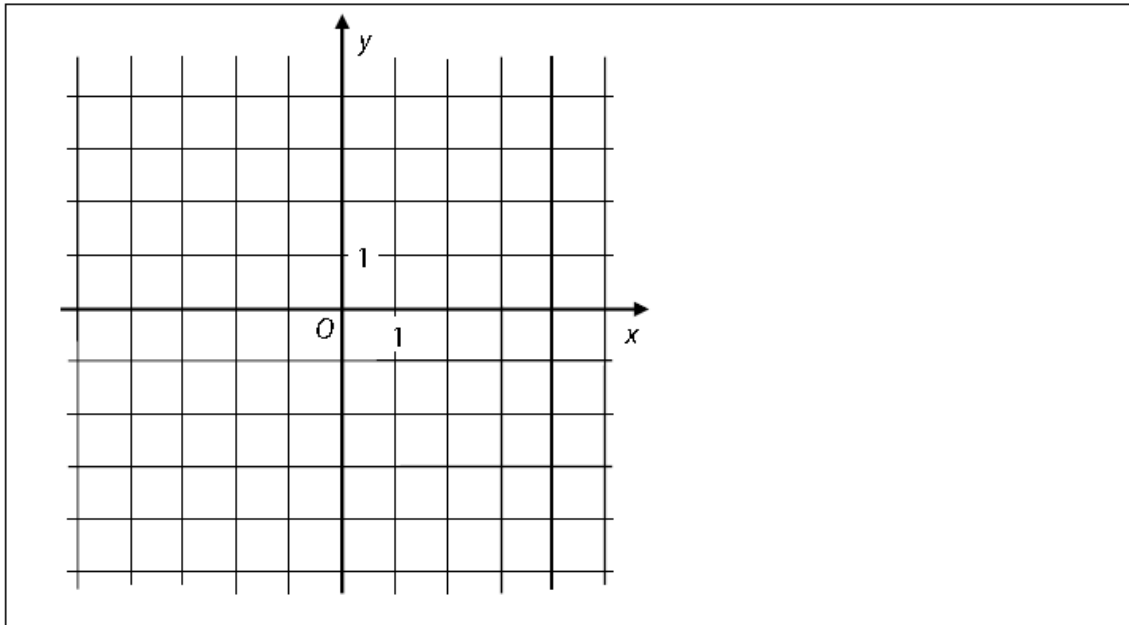
- A) $\frac{3}{8}$
- B) $\frac{1}{4}$
- C) $\frac{1}{6}$
- D) $\frac{1}{8}$
- E) $\frac{1}{9}$

18TATO KAPITOLA ZÁMĚRNĚ CHYBÍ

19 PARABOLA

19.1 2014J_08 parabola

VÝCHOZÍ OBRÁZEK K ÚLOZE 8



(CERMAT)

max. 3 body

8 Pro $x \in \mathbf{R}$ je dána funkce $f: y = (2 - x)(2 + x)$.

8.1 Sestrojte graf funkce f .

V záznamovém archu obtáhněte graf **propisovací tužkou**.

8.2 Zapište souřadnice průsečíku $P[x; y]$ grafu funkce f se souřadnicovou osou y .

8.3 Zapište všechny hodnoty proměnné $x \in \mathbf{R}$, pro něž je hodnota funkce f kladná ($y > 0$).

19.2 2014P_25 exponenciála, přímka, hyperbola, parabola

max. 4 body

25 Přiřaďte ke každému předpisu funkce (25.1–25.4) odpovídající graf funkce (A–F).

Předpisy funkcí si můžete nejprve upravit.

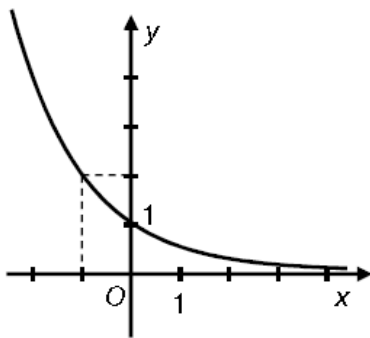
25.1 $y = (2^{-1})^x$ _____

25.2 $y = 2(-x)^2$ _____

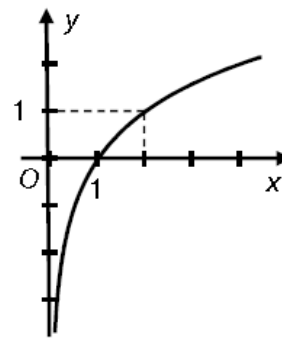
25.3 $y = 2(-x)^{-1}$ _____

25.4 $y = 2(-x)$ _____

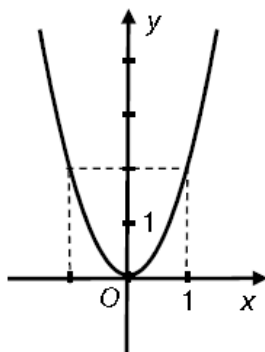
A)



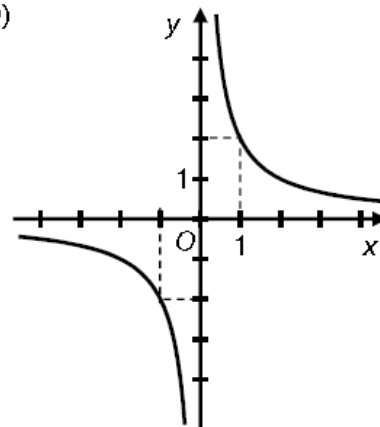
B)



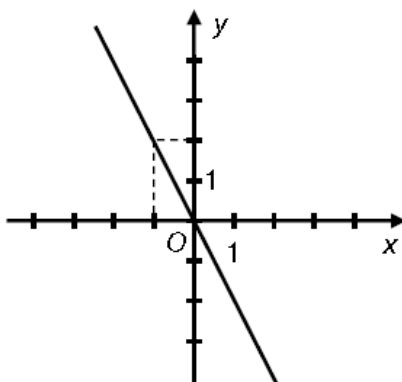
C)



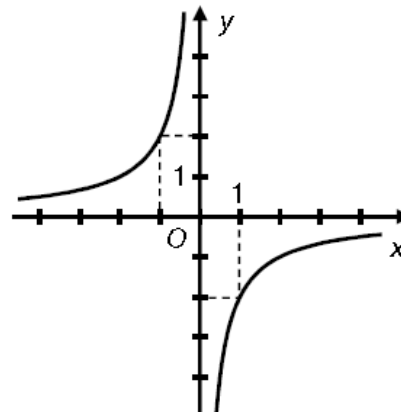
D)



E)



F)



19.3 2017J_16 parabola

max. 2 body

16 Grafem kvadratické funkce $f: y = 9 - x^2$ pro $x \in \mathbf{R}$ je parabola.

Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

16.1 Vrchol paraboly je $V[0; 9]$.

A	N
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16.2 Jeden z průsečíků paraboly se souřadnicovými osami je $P[-3; 0]$.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

16.3 $f(0) = -3$

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

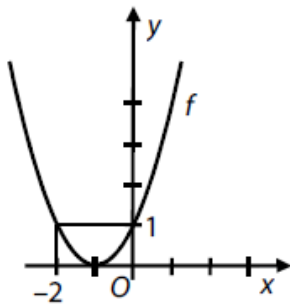
16.4 Obor hodnot funkce f je $H_f = \langle 9; +\infty \rangle$.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

19.4 2017P_24 parabola

VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 24

Grafem funkce f je parabola ($D_f = \mathbf{R}$).



(CZVV)

2 body

24 Které z následujících tvrzení je pravdivé?

A) Graf funkce f je souměrný podle přímky $p: x - 1 = 0$.

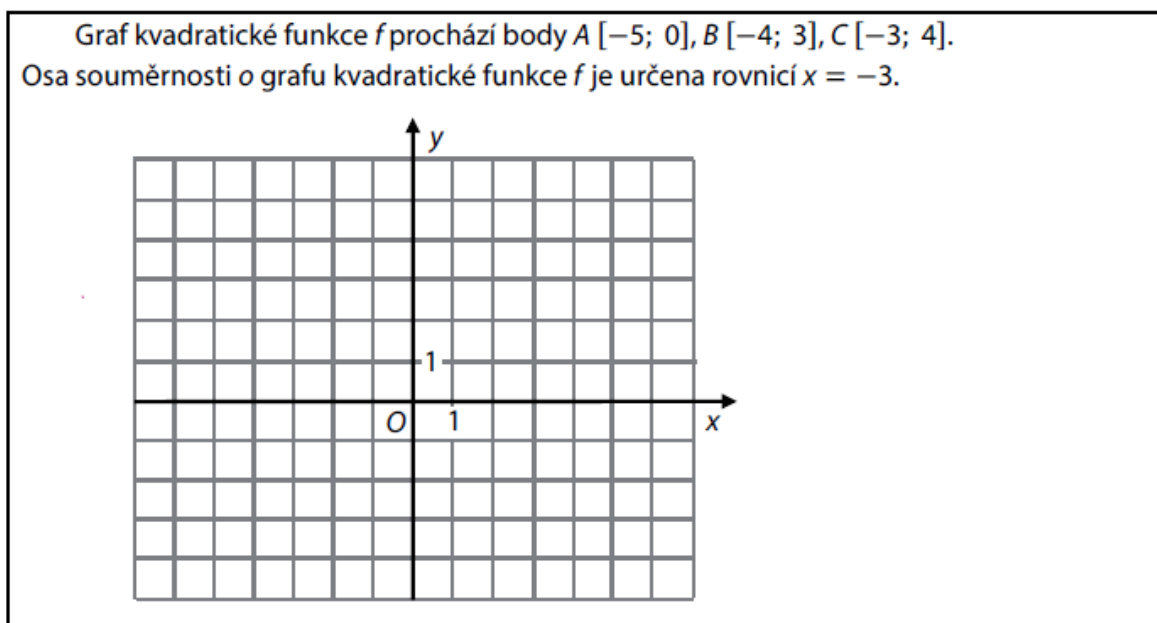
B) Funkce f má předpis $y = (x + 1)^2$.

C) Funkce f je klesající v intervalu $(-\infty; 0)$.

D) Obor hodnot funkce f je interval $(0; +\infty)$.

E) $f(0) = -1$

19.5 2018J_08, 3 body



3 body

- 8.1 Zapište souřadnice vrcholu $V [x;y]$ grafu funkce f .
8.2 V kartézské soustavě souřadnic Oxy sestrojte graf funkce f .
V záznamovém archu graf obtáhněte propisovací tužkou.
8.3 Zapište obor hodnot funkce f .

19.6 2018P_25 parabola, přímka, konstanta

25 Ke každé z následujících funkcí (25.1–25.4) s definičním oborem \mathbb{R} přiřadte obor hodnot (A–F) dané funkce.

25.1 $y = (x - 3)^2$

25.2 $y = 3 + x^2$

25.3 $y = x - 3$

25.4 $y = 3$

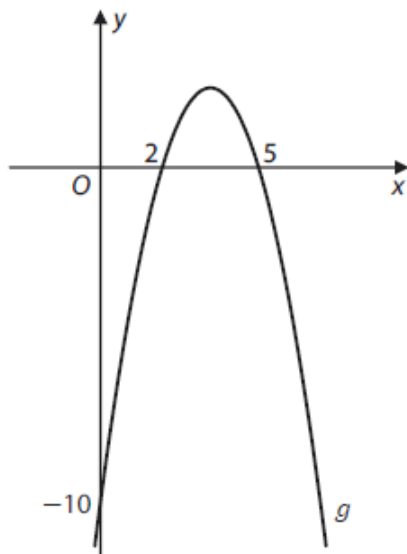
4 body

- A) \mathbb{R}
B) $(-\infty; 0)$
C) $(-\infty; 3)$
D) $(0; +\infty)$
E) $(3; +\infty)$
F) $\{3\}$

19.7 2019P_17 parabola

VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 17

Kvadratická funkce g s definičním oborem \mathbf{R} je dána grafem.



(CZVV)

2 body

17 Které z následujících vyjádření je předpisem funkce g ?

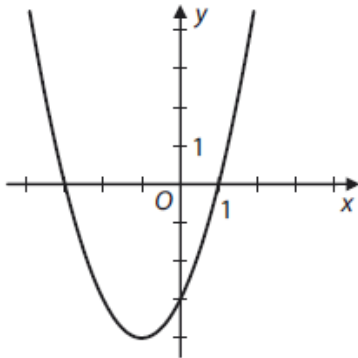
- A) $y = x^2 + 7x - 10$
- B) $y = -x^2 + 7x + 10$
- C) $y = -(x + 2)(x + 5)$
- D) $y = (x - 2)(x + 5)$
- E) $y = (x - 2)(5 - x)$

19.8 2020J_25 parabola

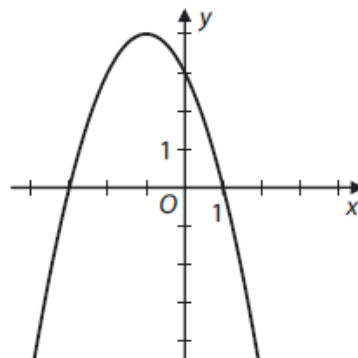
max. 4 body

25 Každému z grafů (25.1–25.4) kvadratické funkce přiřadte odpovídající předpis (A–F).

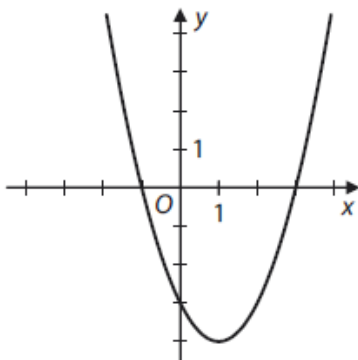
25.1



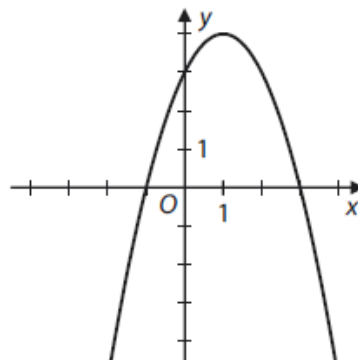
25.2



25.3



25.4



25.1 _____

25.2 _____

25.3 _____

25.4 _____

A) $y = (x - 3)(x + 1)$

B) $y = (x - 3)(x - 1)$

C) $y = (3 - x)(x + 1)$

D) $y = (x + 3)(x + 1)$

E) $y = (x + 3)(x - 1)$

F) $y = (x + 3)(1 - x)$

19.9 2020P_25 parabola, přímka

max. 4 body

- 25 Každá funkce daná některým z předpisů 25.1–25.4 je definována pro všechna $x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$.

Přiřadte ke každému předpisu funkce (25.1–25.4) útvar (A–F), na němž leží všechny body grafu této funkce.

25.1 $y = \frac{2x^3}{x}$ _____

25.2 $y = \frac{x^2}{x \cdot \sqrt{2}}$ _____

25.3 $y = \frac{x \cdot \sqrt{2}}{x}$ _____

25.4 $y = \frac{x^2}{2x^3}$ _____

- A) přímka různoběžná se souřadnicovými osami
- B) přímka rovnoběžná se souřadnicovou osou x
- C) přímka rovnoběžná se souřadnicovou osou y
- D) parabola souměrná podle souřadnicové osy x
- E) parabola souměrná podle souřadnicové osy y
- F) hyperbola

19.10 2021P_25, různé funkce

max. 4 body

25 Každou z následujících funkcí (25.1–25.4) definujeme pro $x \in (0; +\infty)$.

Přiřadte ke každému předpisu funkce (25.1–25.4) odpovídající graf funkce (A–F).

25.1

$$y = \frac{x^2 - x}{x} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

25.2

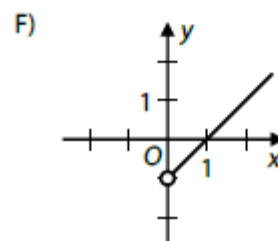
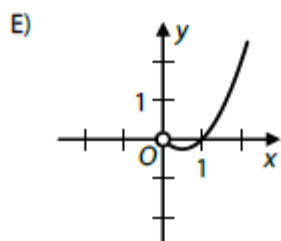
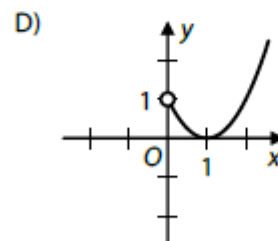
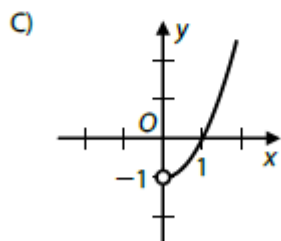
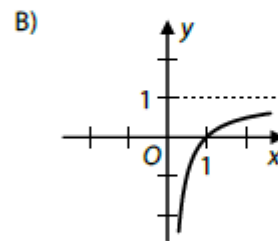
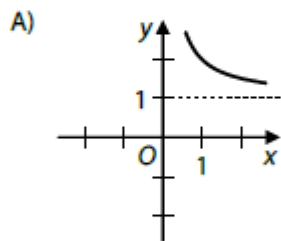
$$y = \frac{x^3 - x}{x} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

25.3

$$y = \frac{x^2 - x}{x^2} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

25.4

$$y = (x^2 - x) \cdot \log_4 4 \quad \underline{\hspace{2cm}}$$



19.11 2022J_09 parabola

1 bod

- 9 Funkce $g: y = x(x - 36)$ je definována pro všechna $x \in \mathbf{R}$.
Vrcholem grafu funkce g je bod $V[v_1; v_2]$.

Určete první souřadnici v_1 vrcholu V .

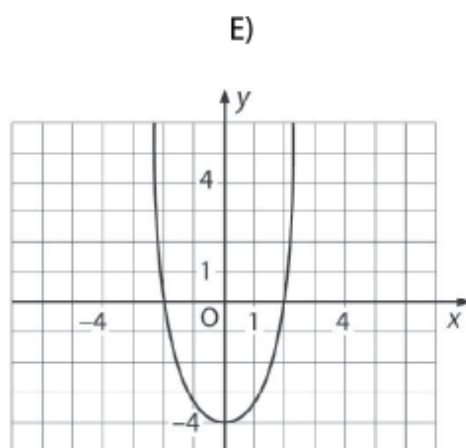
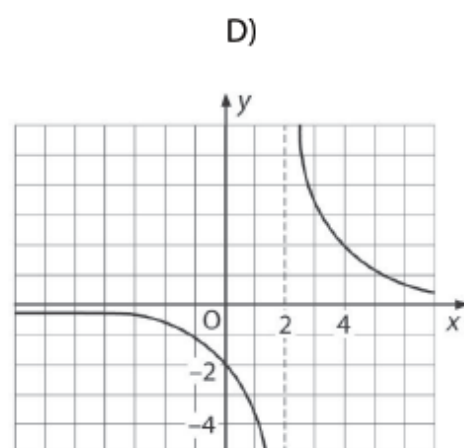
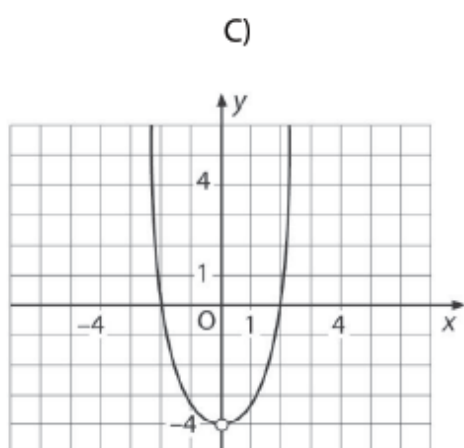
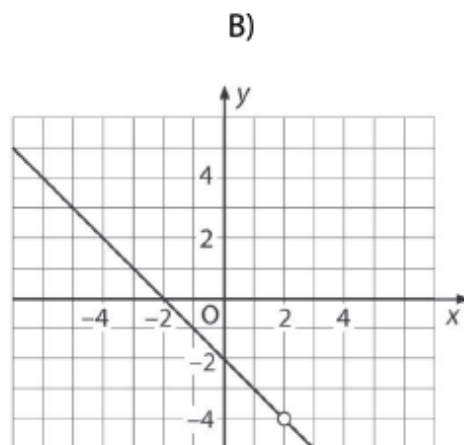
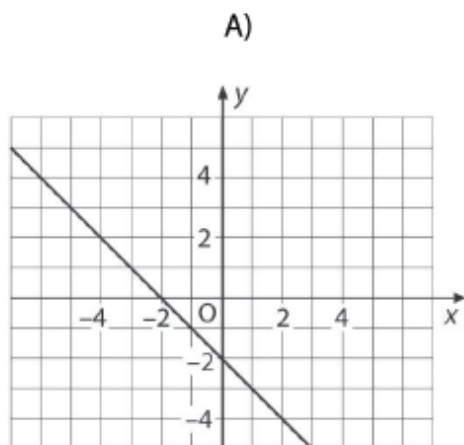
19.12 2024J_22 parabola, hyperbola, přímka

2 body

22 Předpis funkce f pro všechna x z definičního oboru funkce f je:

$$y = \frac{x^2 - 4}{2 - x}$$

Který z následujících grafů je grafem funkce f v kartézské soustavě souřadnic Oxy ?



19.13 2024P_09 parabola

1 bod

9 Předpis kvadratické funkce g pro všechna $x \in \mathbb{R}$ je

$$y = x^2 - 2x - 2$$

Určete kartézské souřadnice vrcholu paraboly, která je grafem funkce g .

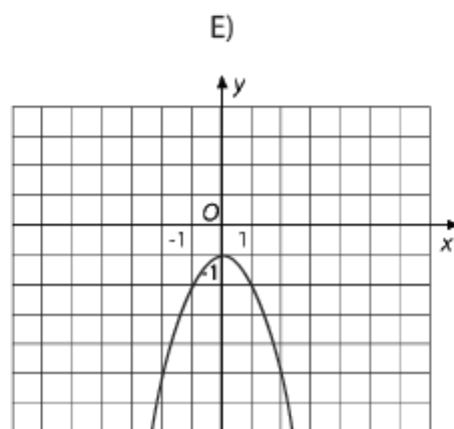
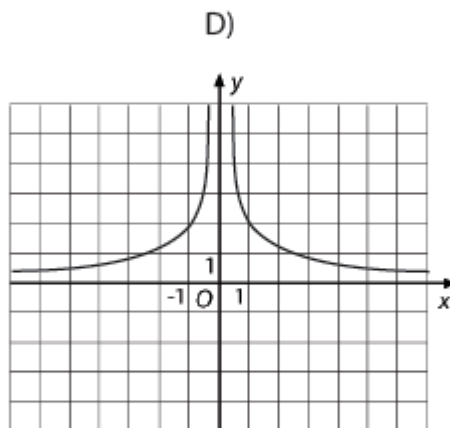
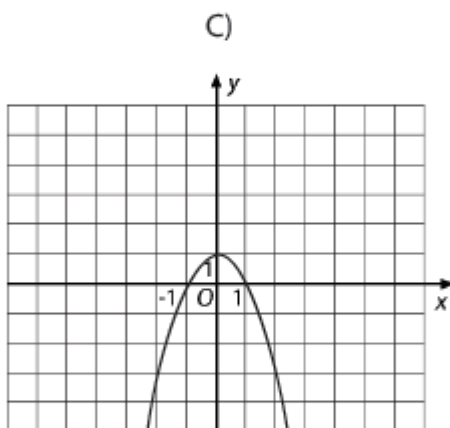
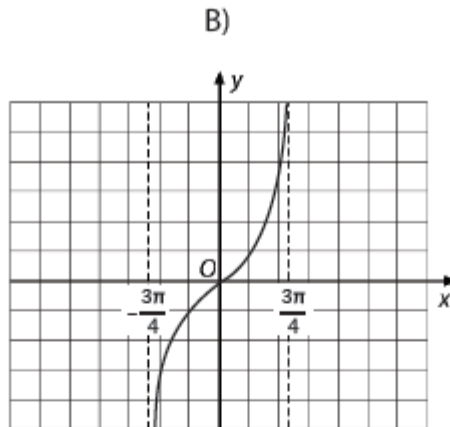
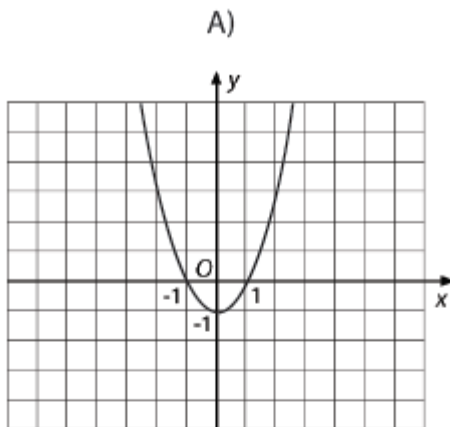
19.14 2024P_20 parabola

2 body

20 Předpis funkce f pro všechna x z definičního oboru této funkce je

$$y = -x^2 - \operatorname{tg} \frac{3}{4} \pi$$

Který z následujících obrázků (A–E) je grafem funkce f v kartézské soustavě souřadnic Oxy ?



19.15 2024P_21 průsečíky

2 body

21 Předpis funkce g je

$$y = (x - 3) \cdot (x + 5) \cdot (x^2 + 1)$$

Jaké číslo bude výsledkem, sečte-li se počet průsečíků funkce g s osou x a počet průsečíků funkce g s osou y ?

- A) 4
- B) 3
- C) 2
- D) 1
- E) 0

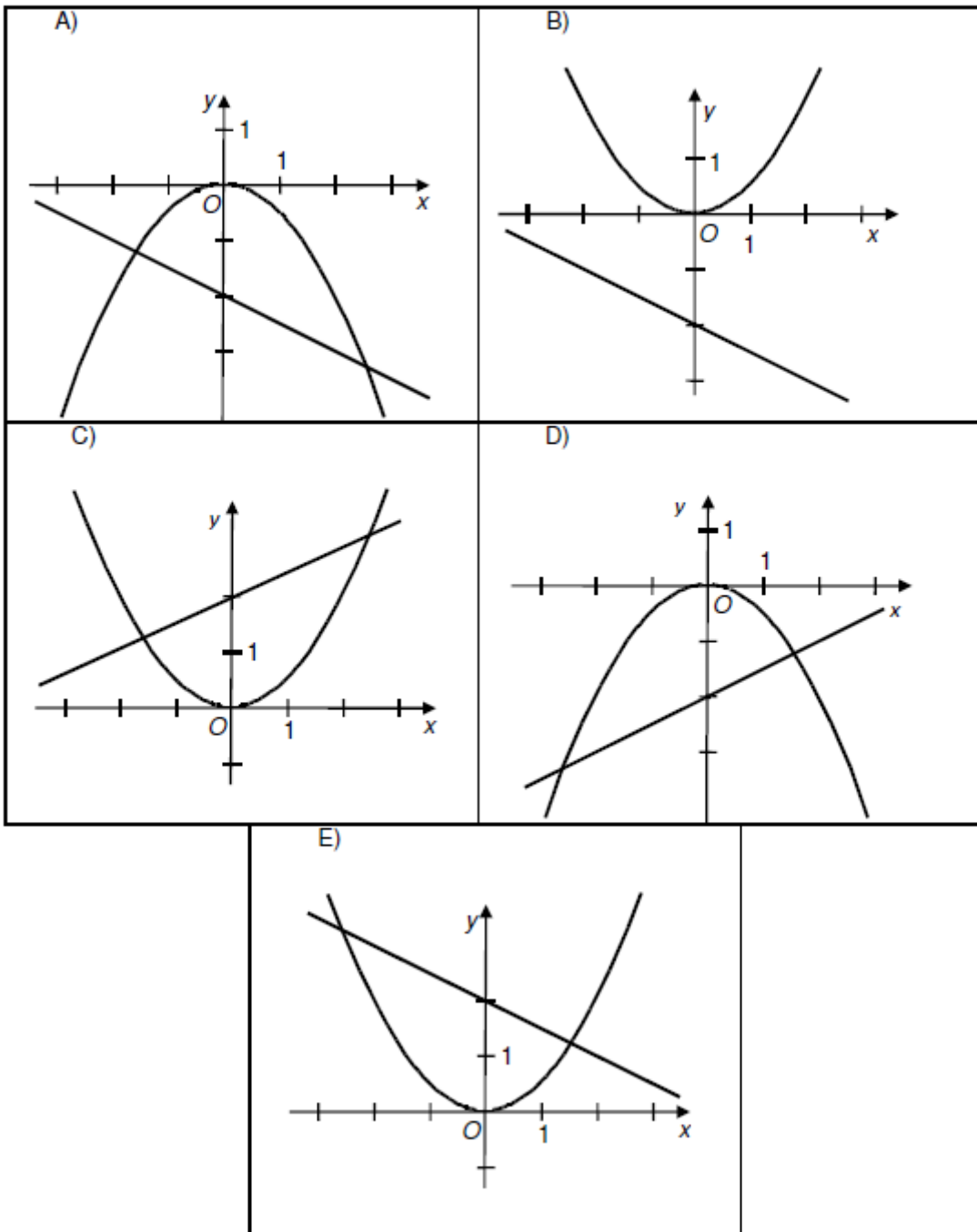
19.16 2013_soubor-vzorovych-uloh, Úloha 3 parabola, přímka

3 Funkce f a g jsou určeny předpisy:

$$f: y = 0,5x^2$$

$$g: y = 2 - 0,5x$$

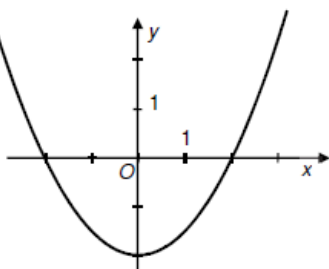
Na kterém z obrázků A – E jsou správně sestrojeny grafy obou funkcí?



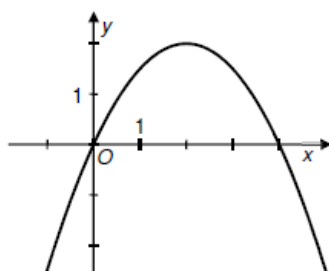
19.17 2013_soubor-vzorovych-uloh, Úloha 4 parabola

4 Přiřaďte ke každému grafu funkce (4.1–4.3) odpovídající předpis funkce (A–E).

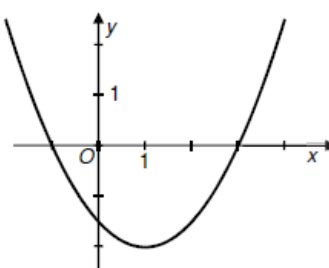
4.1



4.2



4.3



A) $y = \frac{x}{2}(4 - x)$

B) $y = \frac{1}{2}(x + 1)(x - 3)$

C) $y = \frac{x^2}{2} - x + \frac{3}{2}$ 4.1 _____

D) $y = \frac{x^2}{2} - 2x$ 4.2 _____

E) $y = \frac{1}{2}(x^2 - 4)$ 4.3 _____

19.18 2013_soubor-vzorovych-uloh, Úloha 5 parabola

5 Grafem kvadratické funkce $f: y = x^2 - 6x$ je parabola s vrcholem $V[m; n]$.

Jakou hodnotu má druhá souřadnice n vrcholu V ?

A) $n = -9$

B) $n = -6$

C) $n = -3$

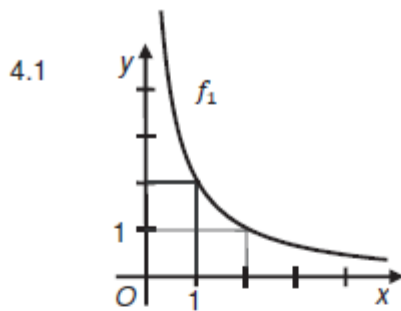
D) $n = 0$

E) $n = 6$

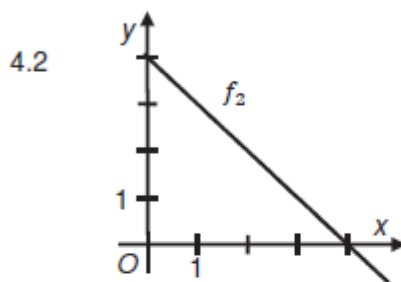
19.19 2015-16_katalog, Úloha 4 hyperbola, parabola,

přímka

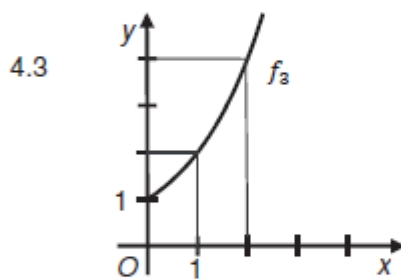
- 4 Přiřaďte ke každému grafu funkce f_1 – f_4 (4.1–4.4) pro $x \in \mathbb{R}^+$, resp. $x \in \mathbb{R}_0^+$ odpovídající předpis funkce (A–F).



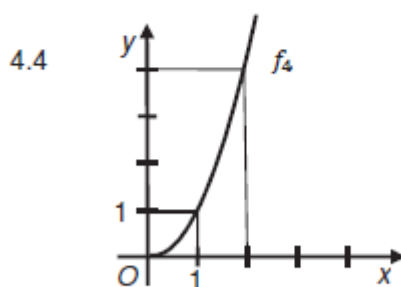
f_1 _____



f_2 _____



f_3 _____



f_4 _____

- A) $y = 2^x$
- B) $y = -4x$
- C) $y = \log x$
- D) $y = \frac{2}{x}$
- E) $y = x^2$
- F) $y = 4 - x$

20HYPERBOLA

20.1 2014P_25 exponenciála, přímka, hyperbola, parabola

max. 4 body

25 Přiřaďte ke každému předpisu funkce (25.1–25.4) odpovídající graf funkce (A–F).

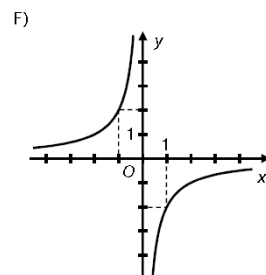
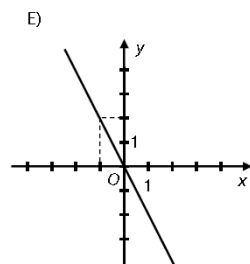
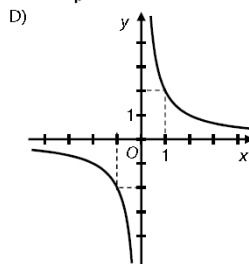
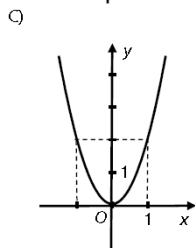
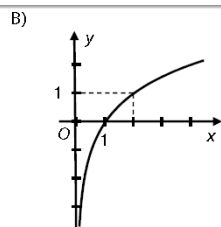
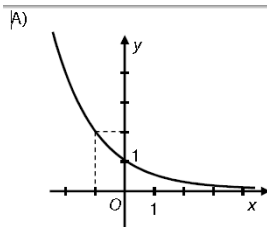
Předpisy funkcí si můžete nejprve upravit.

25.1 $y = (2^{-1})^x$ _____

25.2 $y = 2(-x)^2$ _____

25.3 $y = 2(-x)^{-1}$ _____

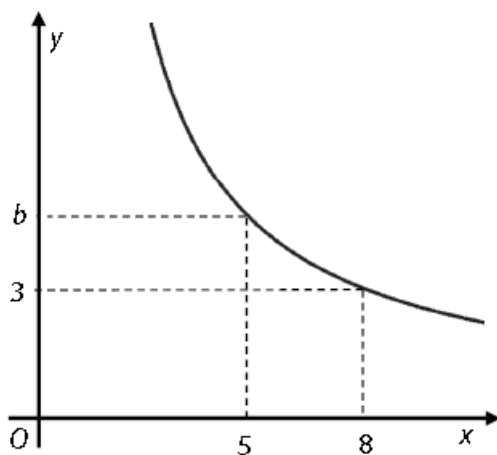
25.4 $y = 2(-x)$ _____



20.2 2015J_07 hyperbola

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 7

V soustavě souřadnic Oxy je sestrojena část grafu nepřímé úměrnosti.



(CZM)

1 bod

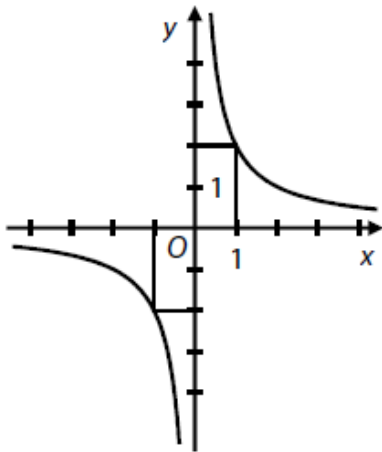
7 Vypočítejte hodnotu b .

20.3 2015J_25 přímka, hyperbola

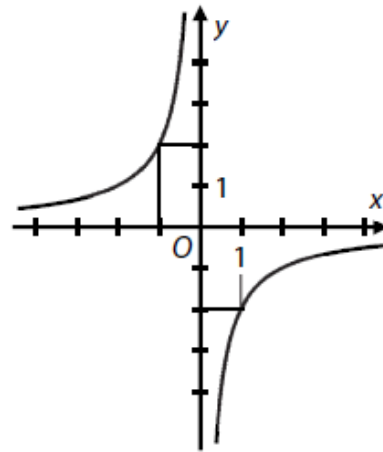
max. 4 body

25 Přiřadte ke každému grafu funkce (25.1–25.4) odpovídající předpis funkce (A–F).

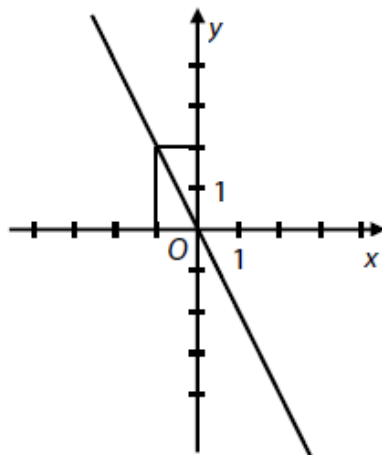
25.1



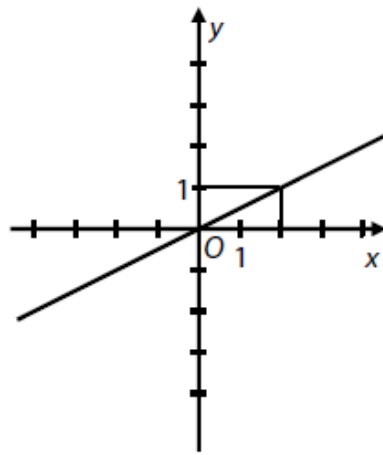
25.2



25.3



25.4



A) $y = \frac{2}{x^{-1}}$

B) $y = \frac{-x}{2^{-1}}$

C) $y = 2^{-1} \cdot x$

D) $y = \left(\frac{x}{2}\right)^{-1}$

E) $y = -2 \cdot x^{-1}$

F) $y = -2^{-1} \cdot x^{-1}$

25.1 _____

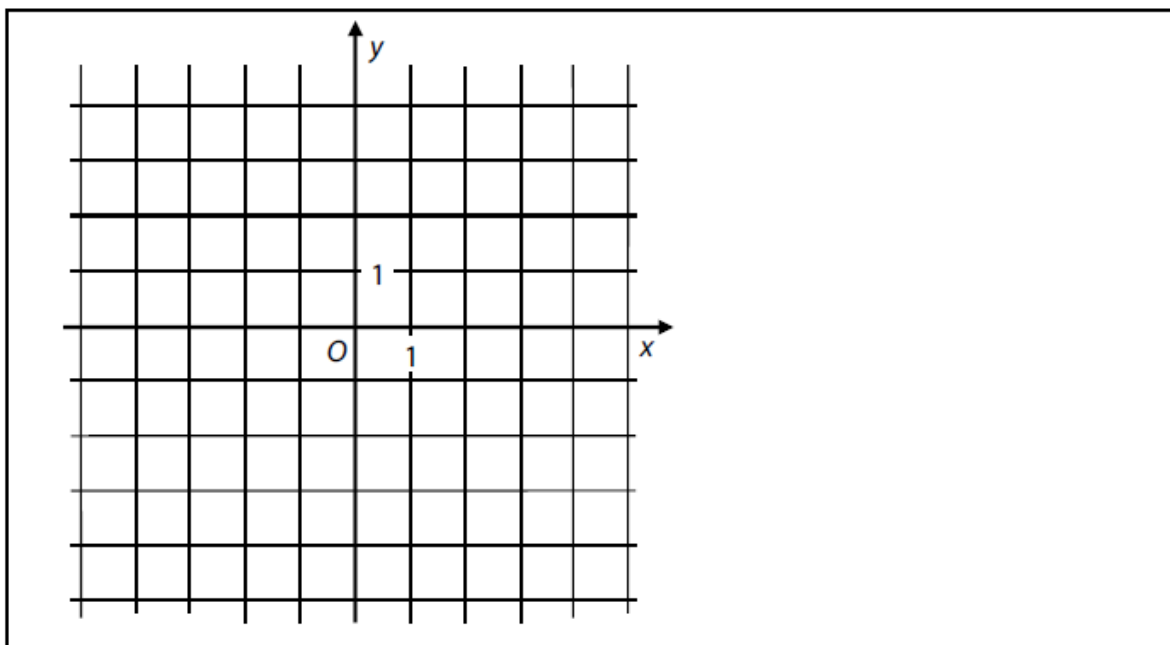
25.2 _____

25.3 _____

25.4 _____

20.4 2017P_08 hyperbola

VÝCHOZÍ OBRÁZEK K ÚLOZE 8



(CZW)

max. 2 body

8 Funkce $f: y = -\frac{2}{x}$ je definována pro všechna $x \in \mathbf{R} \setminus \{0\}$.

8.1 Sestrojte graf funkce f . Graf musí procházet body $A[-1; \quad]$, $B[1; \quad]$, $C[2; \quad]$, jejichž chybějící souřadnice dopočtete.

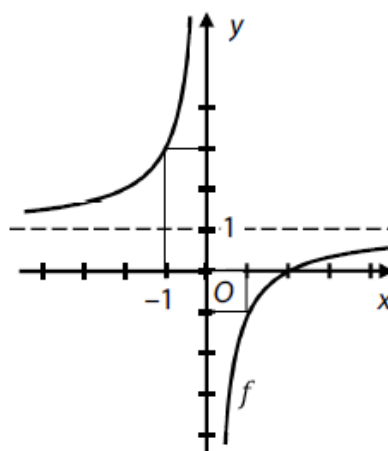
V záznamovém archu obtáhněte vše **propisovací tužkou**.

8.2 Zapište všechna x , pro něž je hodnota funkce f záporná ($y < 0$).

20.5 2018P_24 hyperbola

VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 24

V kartézské soustavě souřadnic Oxy je sestrojen graf lineární lomené funkce f s definičním oborem $\mathbf{R} \setminus \{0\}$.



(CZW)

2 body

24 Jaký je předpis funkce f ?

- A) $y = \frac{-2}{x}$
- B) $y = \frac{2}{x-2}$
- C) $y = \frac{x-2}{x+2}$
- D) $y = \frac{x-2}{-x+2}$
- E) $y = \frac{x-2}{x}$

20.6 2019P_16 hyperbola

max. 2 body

16 Na množině $\mathbf{R} \setminus \{-2\}$ je dána funkce $f: y = \frac{2}{x+2}$.

Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

	A	N
16.1 Grafem funkce f je hyperbola.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.2 Graf funkce f protíná obě souřadnicové osy x, y .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.3 $f(1) = 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.4 Obor hodnot funkce f je $H_f = \mathbf{R} \setminus \{0\}$.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20.7 2021P_25 hyperbola, parabola, logaritmus, přímka

max. 4 body

25 Každou z následujících funkcí (25.1–25.4) definujeme pro $x \in (0; +\infty)$.

Přiřadte ke každému předpisu funkce (25.1–25.4) odpovídající graf funkce (A–F).

25.1

$$y = \frac{x^2 - x}{x} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

25.2

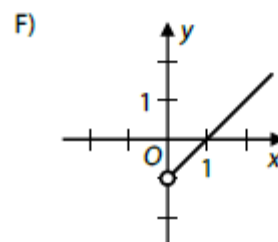
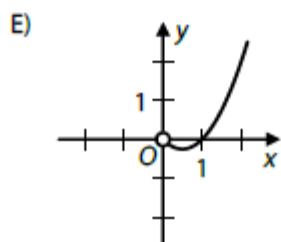
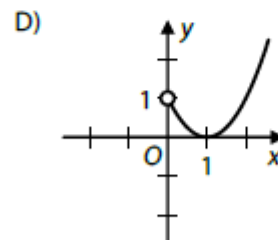
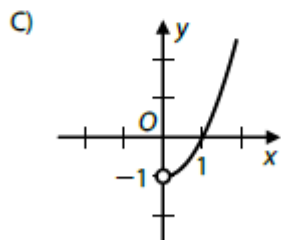
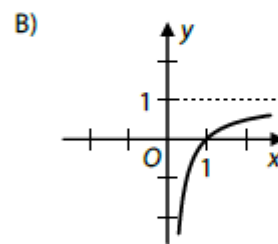
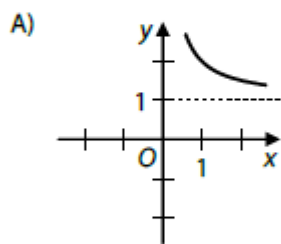
$$y = \frac{x^3 - x}{x} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

25.3

$$y = \frac{x^2 - x}{x^2} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

25.4

$$y = (x^2 - x) \cdot \log_4 4 \quad \underline{\hspace{2cm}}$$



20.8 2024J_22 parabola, hyperbola, přímka

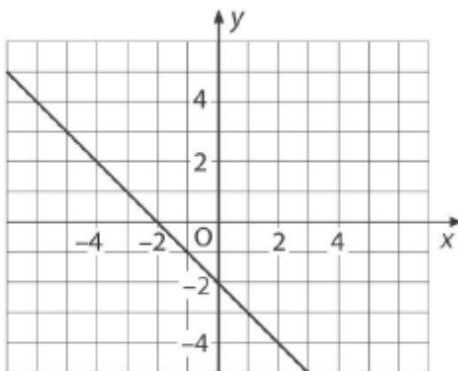
2 body

22 Předpis funkce f pro všechna x z definičního oboru funkce f je:

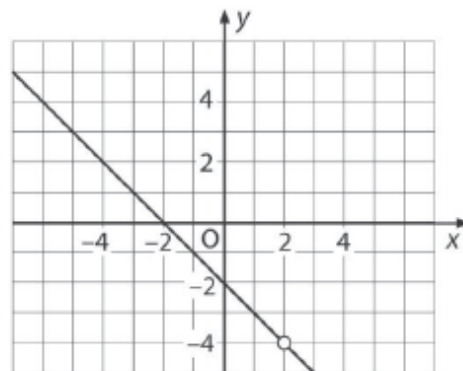
$$y = \frac{x^2 - 4}{2 - x}$$

Který z následujících grafů je grafem funkce f v kartézské soustavě souřadnic Oxy ?

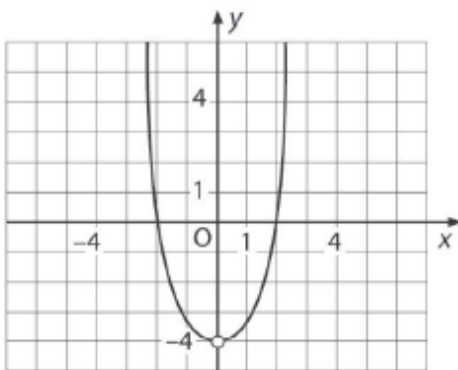
A)



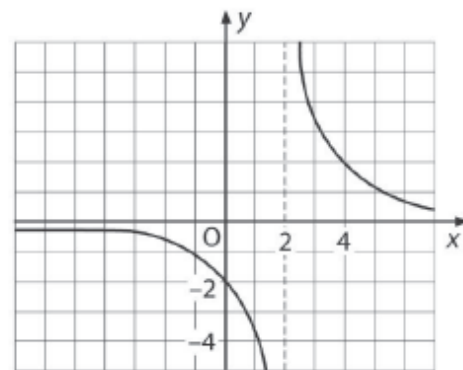
B)



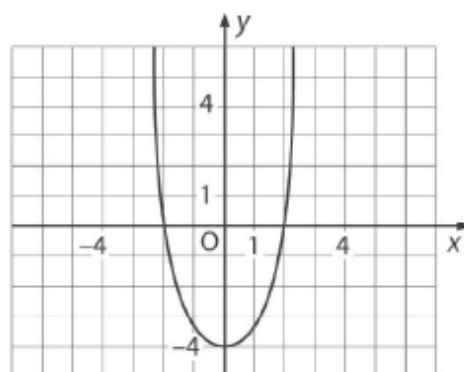
C)



D)



E)



20.9 2025P_24 hyperbola jako lineární lomená funkce

Funkce f je definována pro všechny přípustné hodnoty $x \in \mathbb{R}$:

$$f: y = \frac{1 - 3x}{x}$$

V kartézské soustavě souřadnic Oxy sestrojíme graf funkce f .

(CZVV)

2 body

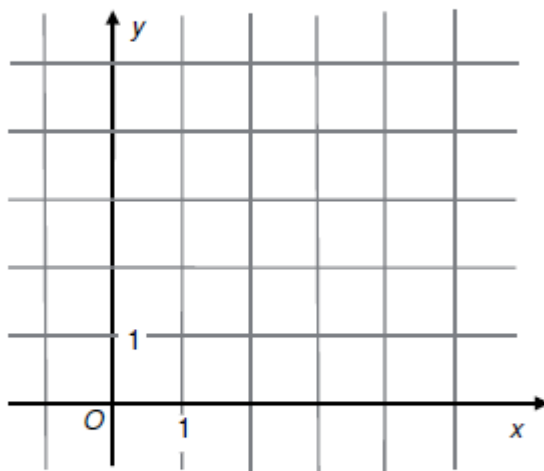
24 Která z následujících přímk (a, b, c, d, e) nemá s grafem funkce f žádný společný bod?

- A) $a: x = -3$
- B) $b: x = 3$
- C) $c: y = -3$
- D) $d: y = 3$
- E) $e: y = 1 - 3x$

20.10 2013_soubor-vzorovych-uloh, Úloha 1 hyperbola

Funkce f je dána předpisem $y = \frac{2}{x}$, kde $x \in \mathbb{R}$.

x	1	2
y		



(CERMAT)

1

1.1 V tabulce doplňte chybějící hodnoty funkce.

1.2 Sestrojte graf funkce f pro $x > 0$.

1.3 Určete, pro kterou hodnotu proměnné x je $y = \frac{1}{2}$.

20.11 2013_soubor-vzorovych-uloh, Úloha 9 hyperbola, exp., přímka, log.

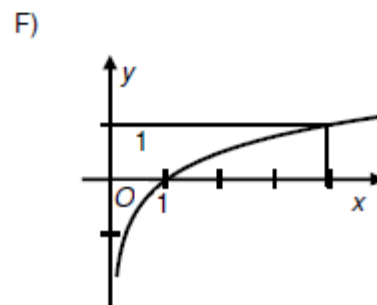
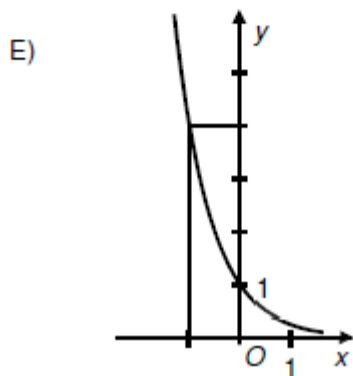
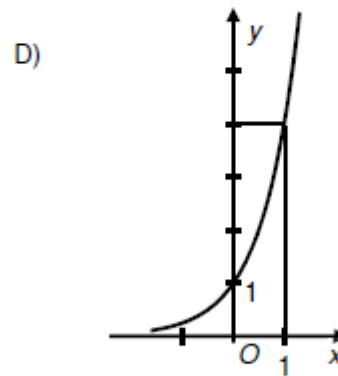
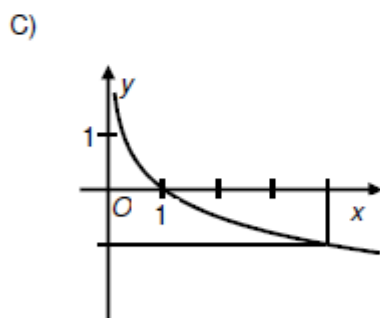
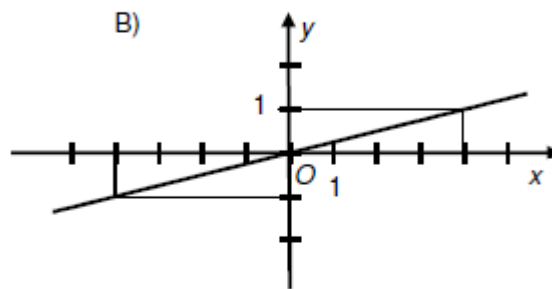
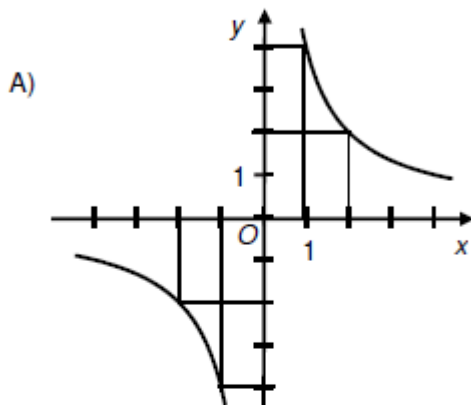
9 Přiraďte ke každému předpisu funkce (9.1–9.4) odpovídající graf funkce (A–F).

9.1 $y = 4^x$

9.2 $y = \frac{4}{x}$

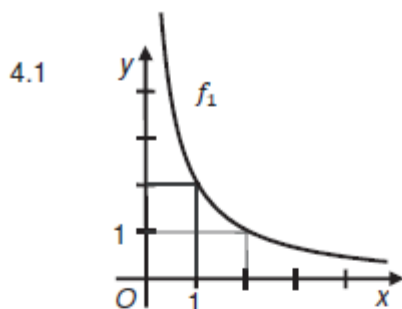
9.3 $y = \frac{x}{4}$

9.4 $y = \log_4 x$

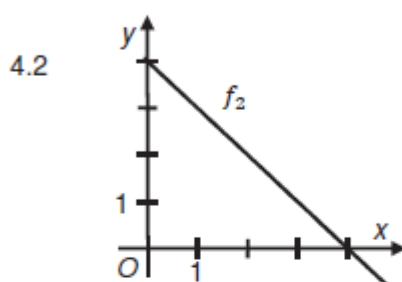


20.12 2015-16_katalog, Úloha 4 hyperbola, parabola, přímka

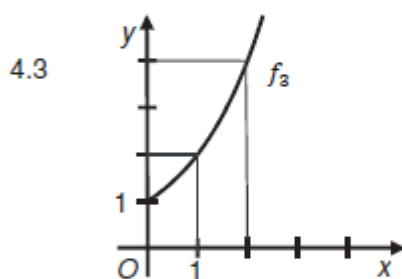
4 Přiřadte ke každému grafu funkce f_1 – f_4 (4.1–4.4) pro $x \in \mathbb{R}^+$, resp. $x \in \mathbb{R}_0^+$ odpovídající předpis funkce (A–F).



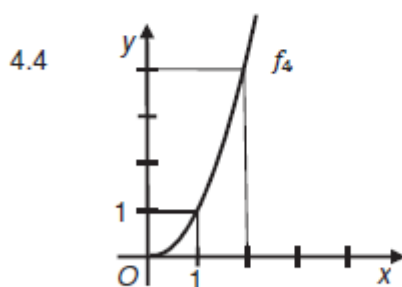
f_1 _____



f_2 _____



f_3 _____



f_4 _____

- A) $y = 2^x$
- B) $y = -4x$
- C) $y = \log x$
- D) $y = \frac{2}{x}$
- E) $y = x^2$
- F) $y = 4 - x$

20.13 2015-16_katalog, Úloha 5 hyperbola

5 Funkce f je dána předpisem $y = \frac{x-2}{x}$.

5.1 Určete průsečíky grafu funkce f se souřadnicovými osami.

5.2 Zapište rovnice asymptot grafu funkce f .

5.3 Sestrojte graf funkce f .

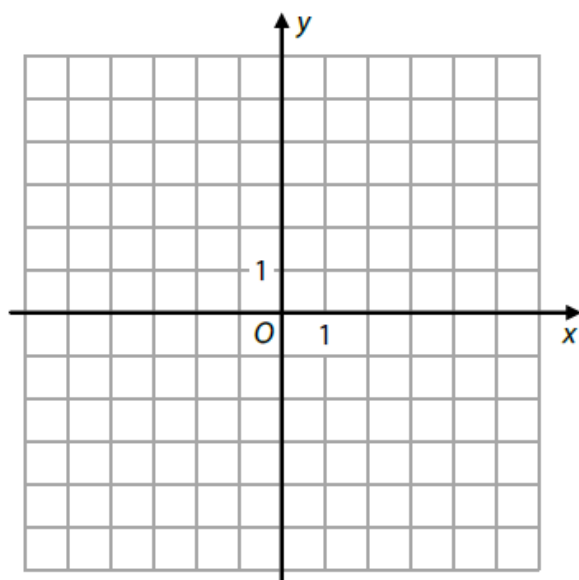
Uveďte postup řešení.

20.14 2026J_20

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 20

Funkce f je pro všechny přípustné hodnoty $x \in \mathbf{R}$ dána předpisem:

$$f: y = \frac{2x - 1}{x + 1}$$



(CZVV)

2 body

20 Které z následujících tvrzení je nepravdivé?

- A) $f(2) = -f(0)$
- B) Středem souměrnosti grafu funkce f je bod $S[-1; 2]$.
- C) Graf funkce $g: y = 2$ nemá s grafem funkce f žádný společný bod.
- D) Funkce f je v intervalu $(-\infty; -1)$ rostoucí.
- E) Funkce f je v intervalu $(-1; +\infty)$ klesající.

21 MOCNINA A EXPONENCIÁLA

21.1 2014J_02

Vypočtete jednu třetinu z 3^{3k+3} , kde $k \in \mathbb{Z}$.

21.2 2014J_06

$$\sqrt{2^{2x}} = 8$$

21.3 2014P_08

$$\frac{24 + 2^x}{4} = 2^x$$

21.4 2014P_25

25 Přiřadte ke každému předpisu funkce (25.1–25.4) odpovídající graf funkce (A–F).

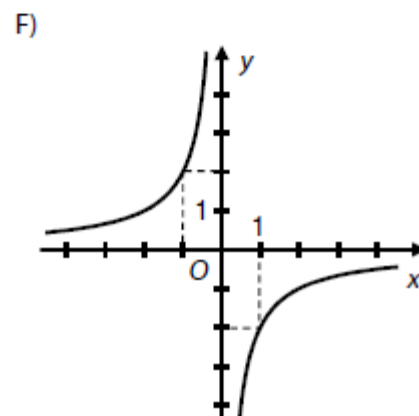
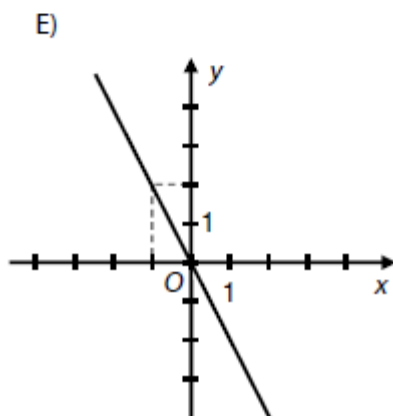
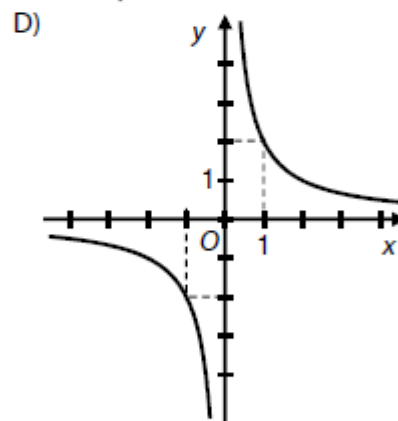
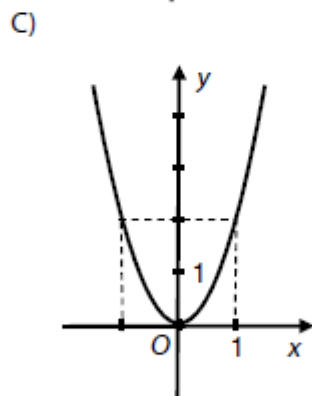
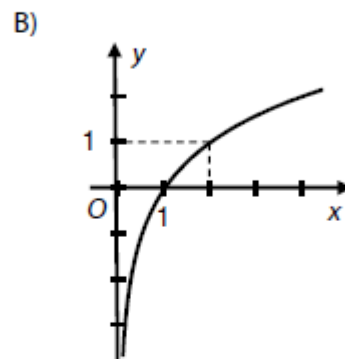
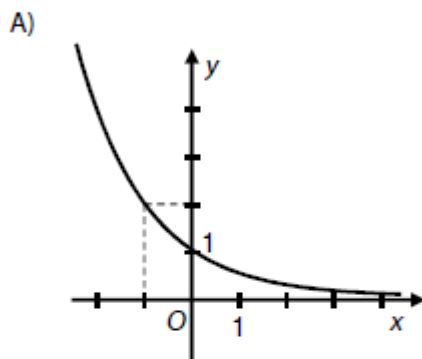
Předpisy funkcí si můžete nejprve upravit.

25.1 $y = (2^{-1})^x$ _____

25.2 $y = 2(-x)^2$ _____

25.3 $y = 2(-x)^{-1}$ _____

25.4 $y = 2(-x)$ _____



21.5 2015P_02

Zjednodušte výraz

$$\frac{(2 \cdot y^2)^{100} \cdot y^{100}}{(2^4)^{50}} =$$

21.6 2016P_02

Zjednodušte výraz

$$\frac{(3^3 \cdot 2)^{100}}{3^{150} \cdot (3 \cdot 2^2)^{50}} =$$

21.7 2016P_14

$$16 \cdot 2^{x+1} = 4 \cdot 8^x$$

21.8 2017J_02

Pro $a \in (0; +\infty)$ zjednodušte výraz:

$$\frac{(a^3)^{100}}{a^{100} \cdot \sqrt{a^{-100}}} =$$

21.9 2017J_13

$$3 \cdot 9^x - 9^x = 6$$

21.10 2017P_02

Pro $a \in (0; +\infty)$ zjednodušte:

$$\sqrt{16 \cdot a^{16}} \cdot \sqrt[3]{a^{-3}} =$$

21.11 2017P_12

Funkce $f: y = \left(\frac{9}{4}\right)^x$ je definována pro všechna $x \in \mathbf{R}$.

Z množiny $M = \left\{-\frac{9}{4}, -1; 0; \frac{4}{9}, \frac{3}{2}, 3\right\}$ vypište všechna čísla, která patří do oboru hodnot funkce f .

21.12 2018P_10

$$2 \cdot 4^x = \sqrt{8}$$

21.13 2019J_12

$$\frac{25^x}{5} = 5 \cdot 5^{x-2}$$

21.14 2020J_10

$$2^{1000} : 2^{500} + 3 \cdot 2^{500} = 2^x$$

21.15 2020P_02Pro $y \in (0; +\infty)$ zjednodušte:

$$\sqrt{\frac{y^{64}}{16} \cdot \left(\frac{2}{y^7}\right)^4} =$$

21.16 2021J_01Pro $a \in \mathbb{N}$ upravte výraz a vyjádřete jej ve tvaru odmocniny o základu a .

$$a^{\frac{1}{4}} : \sqrt[6]{a} =$$

21.17 2021P_01

Upravte na mocninu se základem 9:

$$81^{90} \cdot 3^{300} =$$

21.18 2022J_02Pro $n \in \mathbb{N}$ upravte na mocninu o základu 4.

$$4 \cdot \frac{16^{3n}}{4^{2n+1}} =$$

21.19 2023J_22

Jsou uvedeny úpravy tří výrazů:

I. $\frac{a^{8n}}{a^{2n}} = \dots = a^4$

II. $a^n \cdot \frac{a}{a^{-2}} = \dots = a^{n+3}$

III. $(a^{8n})^2 = \dots = a^{64n^2}$

(CZVV)

2 body**22 Který výraz byl upraven správně pro každé $a \in (0; +\infty)$ a každé $n \in \mathbb{N}$?**

- A) Správně byly upraveny alespoň dva ze tří výrazů.
- B) pouze I.
- C) pouze II.
- D) pouze III.
- E) Správně nebyl upraven žádný ze tří výrazů.

21.20 2023P_05 (1)

Pro $n \in \mathbf{N}$ upravte na mocninu o základu 64:

$$8 \cdot 64^n =$$

21.21 2023P_05 (2)

Pro $n \in \mathbf{N}$ vyjádřete výrazem ve tvaru jediné mocniny:

$$20\% \text{ z } 25^n$$

21.22 2024J_07

7 Pro všechna $x \in \mathbf{R}$ a kladnou konstantu a platí:

$$16a^{x+1} = 4a^x$$

7.1 Vypočtete hodnotu konstanty a .

7.2 Vypočtete hodnotu a^x , jestliže $x = -\frac{1}{2}$.

21.23 2024P_07

Předpis funkce f , definované pro všechna $x \in \mathbf{R}$, je

$$y = 5^{x-1} - 5^{x-2}$$

Určete všechna $x \in \mathbf{R}$, pro která je hodnota funkce f rovna 20.

21.24 2025P_02

Pro $n \in \mathbf{N}$ vyjádřete šestnáctinásobek výrazu $\left(\frac{1}{4}\right)^{-256n}$.

Výsledek zapište ve tvaru mocniny o základu 4.

21.25 2013_soubor-vzorovych-uloh (1)

Pro $d \geq 0$ zjednodušte:

$$\sqrt{2d^3} \cdot \sqrt{18d} =$$

21.26 2013_soubor-vzorovych-uloh (2)

Vyjádřete jako jedinou mocninu se základem 2:

$$2^{200} \cdot 2^{100} + 8^{100} =$$

21.27 2013_soubor-vzorovych-uloh (3)

Pro $m \in \mathbf{Z}$ zjednodušte:

$$4^m(4^{m+1} - 3 \cdot 4^m) =$$

21.28 2013_soubor-vzorovych-uloh (4)

6 V oboru \mathbb{R} řešte:

6.1 $\left(\frac{1}{2}\right)^x = 4 \cdot 4^x$

6.2 $5^3 \cdot 5^9 = (5^x)^3$

6.3 $5^{3y} = 5 \cdot 5^y$

21.29 MA_2015_ilustracni_test

3 Pro $n \in \mathbb{N}$, $y \in \mathbb{R}$ zjednodušte na tvar bez odmocniny:

3.1 $\sqrt{4n^5 \cdot 9n^5} =$

3.2 $\sqrt{4 \cdot 4y^{16} + 9y^{16}} =$

21.30 2021J_mimoradny (1)

Pro $n \in \mathbb{N}$ odstraňte závorky a sečtěte.

Výsledný výraz vyjádřete jediným členem, a to bez závorek.

$$(-n^4)^{-1} - n^{-4} + (-n)^{-4} =$$

21.31 2021J_mimoradny(2)

$$\left(\frac{27}{8}\right)^{x+2} \cdot \frac{2^x}{3^x} = \frac{3}{2}$$

21.32 2026J_16

2 body

16 Existuje právě jedno reálné číslo m , pro které platí:

$$\frac{4^m - 32}{2^{4m}} = 0$$

Která rovnost platí pro toto číslo m ?

A) $2^{4m} = 32^2$

B) $2^{4m} = 64$

C) $2^{4m} = \sqrt{32}$

D) $2^{4m} = 1$

E) $2^{4m} = 0$

22 LOGARITMY

Analytické úlohy

22.1 2014P_11

11 V oboru \mathbb{R} řešte:

$$\log_4(x - 8) = 1$$

22.2 2015J_06

6 Určete definiční obor a řešení rovnice s neznámou $x \in \mathbb{R}$.

$$\log(2 - x) = -1$$

22.3 2015P_25

25 Přiřadte ke každé rovnici (25.1–25.4) řešení v oboru \mathbb{R} odpovídající množinu všech řešení (A–F).

25.1 $2^x = \frac{1}{2}$ _____

25.2 $2^x = 0$ _____

25.3 $\log_2 x = -1$ _____

25.4 $\log_2 x^2 = 0$ _____

A) $\{-2\}$

B) $\{-1\}$

C) $\left\{\frac{1}{2}\right\}$

D) $\{1\}$

E) \emptyset

F) jiná množina

22.4 2016J_15

15 Pro $x \in \mathbb{R}$ určete definiční obor rovnice (podmínky) a rovnici vyřešte.

$$\log 8 - \log 2 = \frac{\log(2x - 2)}{2}$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

22.5 2017J_12

12 V oboru \mathbb{R} řešte:

$$\log_3 3x = 6$$

22.6 2017P_07

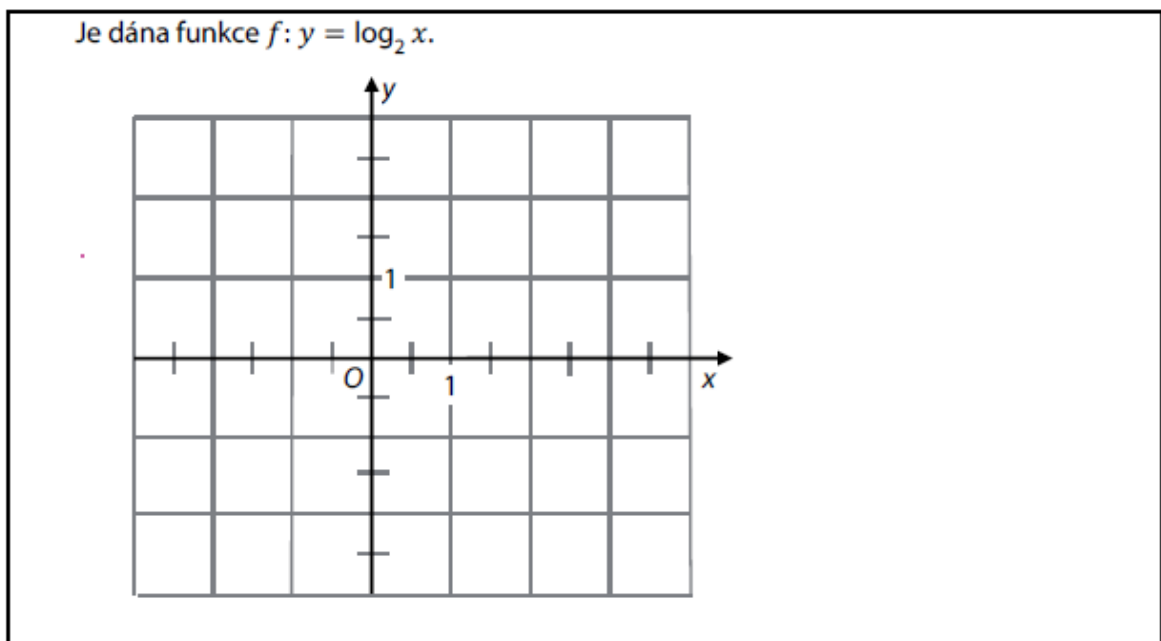
7 Pro všechna $x, y \in (0; +\infty)$ platí:

$$\log y = 2 \log x + 2$$

Vyjádřete proměnnou y tak, aby zápis neobsahoval logaritmy.

22.7 2019J_08

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8



(CZVV)

max. 3 body

8

- 8.1 Dopočtete souřadnici a_2 bodu $A[4; a_2]$ grafu funkce f .
- 8.2 Dopočtete souřadnici b_1 bodu $B[b_1; -1]$ grafu funkce f .
- 8.3 Sestrojte graf funkce f s přesně vyznačenými body A, B a průsečíkem P grafu funkce f se souřadnicovou osou x .

V záznamovém archu obtáhněte vše **propisovací tužkou**.

22.8 2019P_25

- 25 Ke každé rovnici (25.1–25.4) řešené v oboru \mathbb{R} přiřadte interval (B–F), v němž se nachází řešení dané rovnice, nebo prázdnou množinu (A), nemá-li rovnice řešení.

25.1 $\log_{10}(-2x) = 0$ _____

25.2 $\log_{10} 10^x + x \cdot \log_{10} 1 = \log_{10} 1000$ _____

25.3 $2^x : 32^{0,5} = \sqrt[3]{32}$ _____

25.4 $2^{-x} + 2 = 0$ _____

- A) \emptyset
- B) $(-\infty; -2)$
- C) $(-2; 0)$
- D) $(0; 2)$
- E) $(2; 4)$
- F) $(4; +\infty)$

22.9 2020P_17

- 17 Je dán výraz:

$$\frac{100 \cdot \log_{\alpha} \alpha^{25}}{\log_5 25^{100}}$$

Který z následujících výrazů je pro každé $\alpha \in (1; +\infty)$ ekvivalentní s daným výrazem?

- A) 25
- B) 12,5
- C) $0,2\alpha$
- D) $0,5\alpha^{25}$
- E) Žádný z uvedených výrazů není s daným výrazem ekvivalentní.

22.10 2021J_10

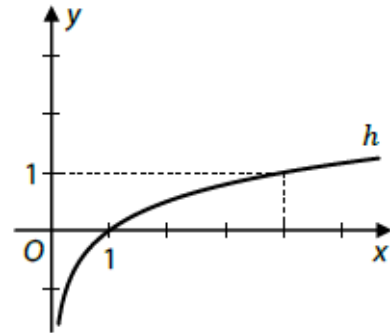
- 10 V oboru \mathbb{R} řešte:

$$2^{5x} - \log_5 \sqrt{5} = 0$$

22.11 2022J_10

VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 10

V kartézské soustavě souřadnic Oxy je sestaven graf logaritmické funkce $h: y = \log_a x$, jejímž definičním oborem je interval $(0; +\infty)$.



(CZVV)

max. 2 body

10 Určete

- 10.1 základ a logaritmické funkce h ,
- 10.2 hodnotu proměnné x , pro kterou $h(x) = 3$.

22.12 2023J_07

7 Je dán výraz:

$$\log_2(8^{-x})$$

Určete všechna $x \in \mathbf{R}$, pro která je hodnota daného výrazu rovna osmi.

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

22.13 2023P_06

6 Předpis funkce f definované pro všechna přípustná $x \in \mathbf{R}$ je:

$$y = \log_{10}(8 - 2x) - \log_{10}(2 - x)$$

Určete všechna $x \in \mathbf{R}$, pro která je hodnota funkce f rovna 1.

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

22.14 2024J_08

8 Pro $a \in (0; +\infty) \setminus \{1\}$ vypočtete:

$$\log_a \frac{8}{\sqrt{a}} - \log_a 8a =$$

22.15 2015J_10

10 Je dáno $x \in \mathbb{R}$, pro které platí:

$$\log_4 x = 5$$

Pro dané x vypočtete:

10.1 $(\log_4 x)^3 =$

10.2 $\log_4 x^3 =$

22.16 2025P_07

7 Řešte v oboru \mathbb{R} :

$$\log_{10}(1000 - x^2) = 2 \cdot \log_{10} 10$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

22.17 2013_soubor-vzorovych-uloh – úloha 7

7 Pro $a > 0$ vypočtete:

$$\log \frac{4}{a} - \log 400 + \log a =$$

22.18 2013_soubor-vzorovych-uloh – úloha 8

8 V oboru \mathbb{R} řešte:

8.1 $\log 2 - \log x = 1$

8.2 $\log_3 x + \log_3 27 = 1$

8.3 $\log 0,1 + \log(2x) = 1$

8.4 $\log_2 2x - \log_2 8 = 1$

8.5 $\log 1000 + \log x = 4$

22.19 2015_ilustrační_test – úloha 25

25 Přiřadte ke každé rovnici řešení v oboru \mathbb{R} (25.1–25.4) odpovídající množinu řešení (A–F).

25.1 $2^{x-1} = \frac{1}{4}$ _____

25.2 $2^x = -4$ _____

25.3 $\log_2 2 + \log_2 1 = \log_2 2x$ _____

25.4 $\log_2 x^2 - \log_2 x = 1$ _____

A) $\{-2; 2\}$

B) $\{-2\}$

C) $\{-1\}$

D) $\{1\}$

E) $\{2\}$

F) \emptyset

22.20 2026J_08

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 8

Logaritmická funkce $f: y = \log_a x$ je definována pro všechna přípustná $x \in \mathbb{R}$.

Graf funkce f zakreslený v kartézské soustavě souřadnic Oxy prochází body $A[4; 1]$, $B[64; b_2]$ a $C[c_1; -2]$.

(CZVV)

max. 2 body

8 Zapište obě souřadnice bodu

8.1 B ,

8.2 C .

Grafické úlohy

22.21 2014J_24

24 Graf reálné funkce s předpisem $y = \log_a x$ prochází bodem $P \left[2; \frac{1}{2} \right]$.

Ve kterém z uvedených intervalů naleznete hodnotu základu a ?

A) $(5; \infty)$

B) $(3; 5)$

C) $(1; 3)$

D) $\left(\frac{1}{2}; 1 \right)$

E) $\left(\frac{1}{4}; \frac{1}{2} \right)$

22.22 2018P_11

11 Určete souřadnice průsečíku $P[x_p; y_p]$ grafu funkce f se souřadnicovou osou x .

$$f: y = 4 - 2 \cdot \log_3 x$$

22.23 2020J_09

9 Pro všechny přípustné hodnoty $x \in \mathbf{R}$ je dána funkce:
 $f: y = \log_9(1 - x)$

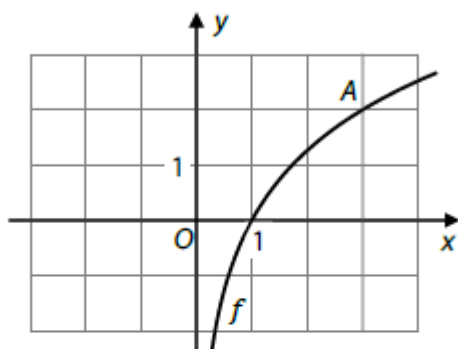
9.1 Určete definiční obor funkce f .

9.2 Určete, pro které hodnoty proměnné x platí $y = 0,5$.

22.24 2021J_mimoradny_termín_17

VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 17

Logaritmická funkce $f: y = \log_a x$ s definičním oborem $(0; +\infty)$ je dána grafem. Graf prochází mřížovým bodem A .



(CZW)

2 body

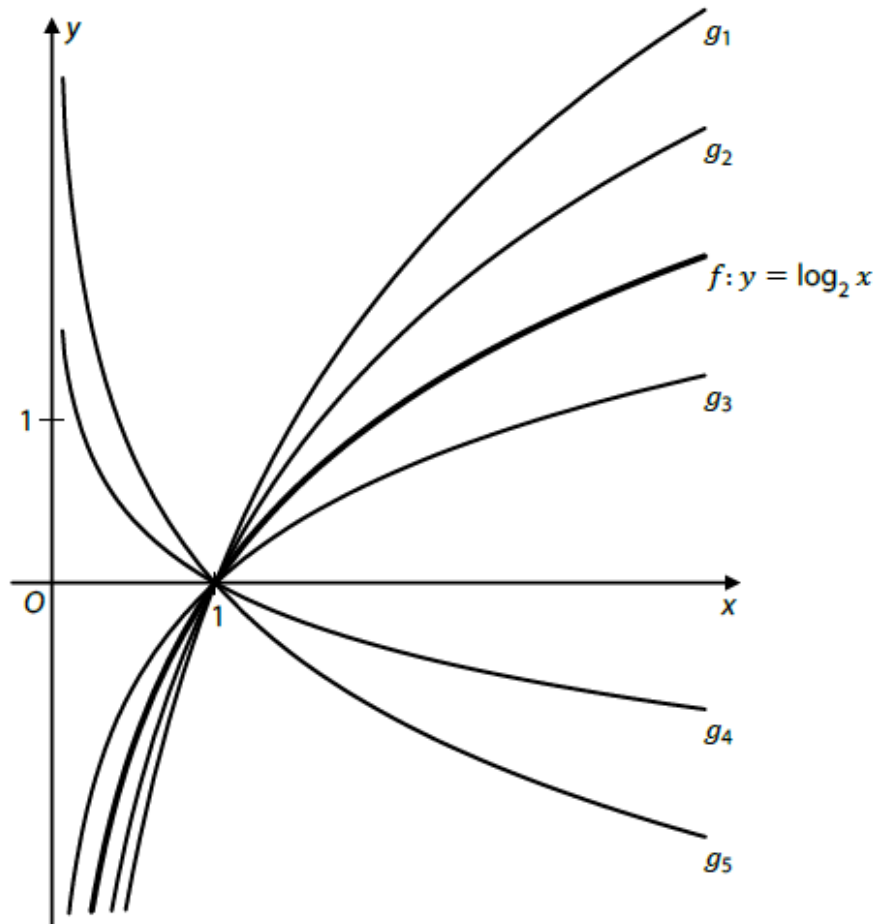
17 Jaká je hodnota základu a logaritmické funkce f ?

- A) $\frac{2}{3}$
- B) $\sqrt[3]{2}$
- C) $\sqrt{2}$
- D) $\frac{3}{2}$
- E) $\sqrt{3}$

22.25 2021J_20

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 20

V kartézské soustavě souřadnic Oxy je sestaven graf funkce $f: y = \log_2 x$ a grafy pěti dalších logaritmických funkcí g_1-g_5 s předpisy $y = \log_a x$, v nichž se základy a vzájemně liší. Všechny tyto funkce mají definiční obor $(0; +\infty)$.



(CZW)

2 body

20 Kolik z daných funkcí g_1-g_5 má základ menší než 2 (tj. $a < 2$)?

- A) nelze určit
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

22.26 2021P_25

25 Každou z následujících funkcí (25.1–25.4) definujeme pro $x \in (0; +\infty)$.

Přiřadte ke každému předpisu funkce (25.1–25.4) odpovídající graf funkce (A–F).

25.1

$$y = \frac{x^2 - x}{x} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

25.2

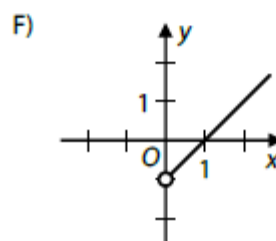
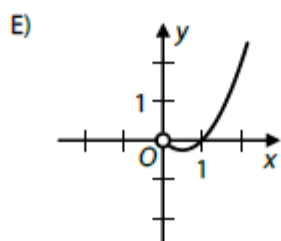
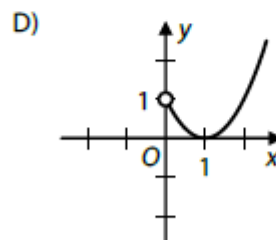
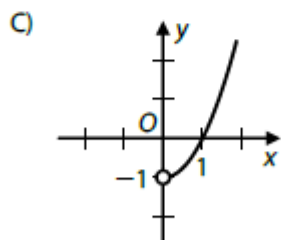
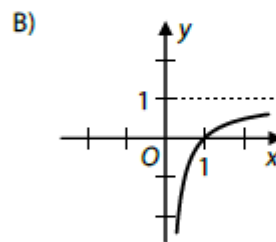
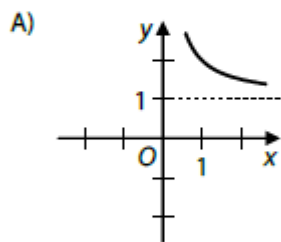
$$y = \frac{x^3 - x}{x} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

25.3

$$y = \frac{x^2 - x}{x^2} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

25.4

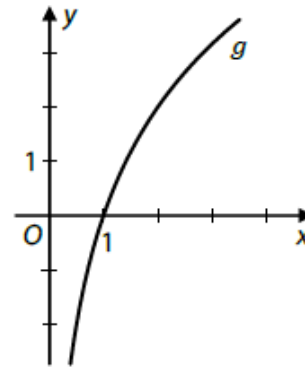
$$y = (x^2 - x) \cdot \log_4 4 \quad \underline{\hspace{2cm}}$$



22.27 2022P_18

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 18

V kartézské soustavě souřadnic Oxy je sestaven graf funkce $g: y = \log_a x$ s definičním oborem $(0; +\infty)$, pro kterou platí:
 $\log_a 2 = 2$



(CZVV)

2 body

18 Která z následujících rovností platí pro funkci g ?

- A) $\log_a \sqrt{2} = \sqrt{2}$
- B) $\log_a \sqrt{8} = \sqrt{8}$
- C) $\log_a 4 = 4$
- D) $\log_a 8 = 8$
- E) žádná z uvedených rovností

22.28 2024P_08

8 Předpis funkce f , definované pro všechna přípustná $x \in \mathbf{R}$, je
 $y = \log_4(2x + 1)$

8.1 Určete definiční obor funkce f . Zapište ho pomocí intervalu.

8.2 Určete všechna $x \in \mathbf{R}$, pro která je hodnota funkce f rovna $-\frac{1}{2}$.

22.29 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 9

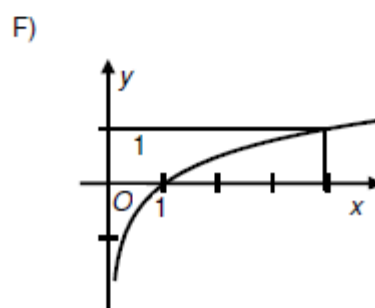
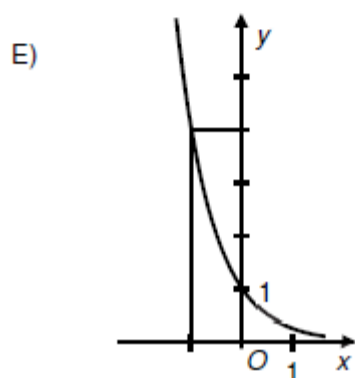
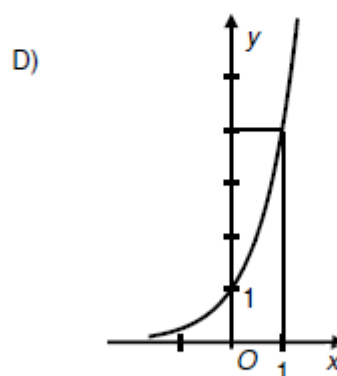
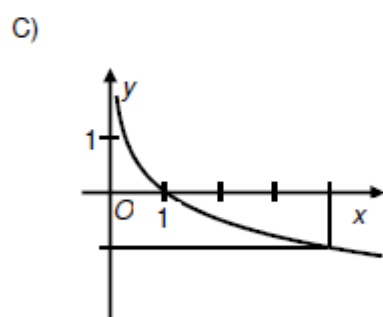
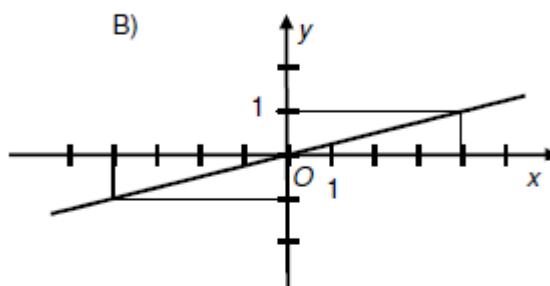
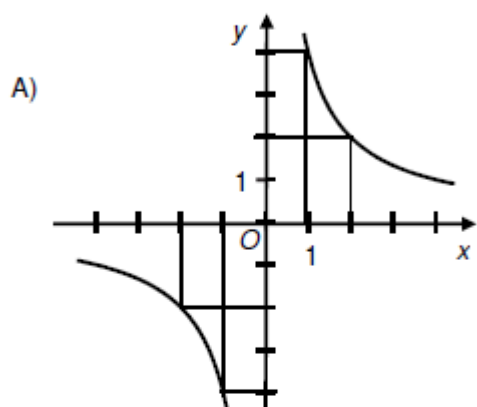
9 Přiradte ke každému předpisu funkce (9.1–9.4) odpovídající graf funkce (A–F).

9.1 $y = 4^x$

9.2 $y = \frac{4}{x}$

9.3 $y = \frac{x}{4}$

9.4 $y = \log_4 x$



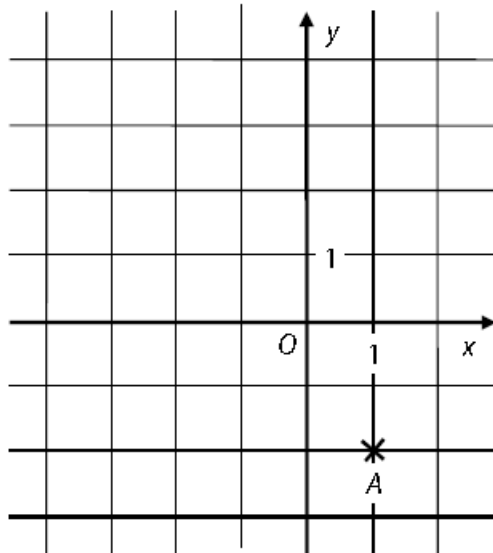
23 ANALYTICKÁ GEOMETRIE

23.1 2014J_12 vektory, vzdálenost bodu od přímky

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12

V kartézské soustavě souřadnic Oxy je (v mřížovém bodě) umístěn bod A .

Dále platí: $\vec{AB} = (-4; 2)$ a $\vec{AC} = (-4; 3)$.



(CERMAT)

1 bod

12 Určete vzdálenost bodu A od přímky BC .

23.2 2014J_23 vzdálenost bodu od středu úsečky

2 body

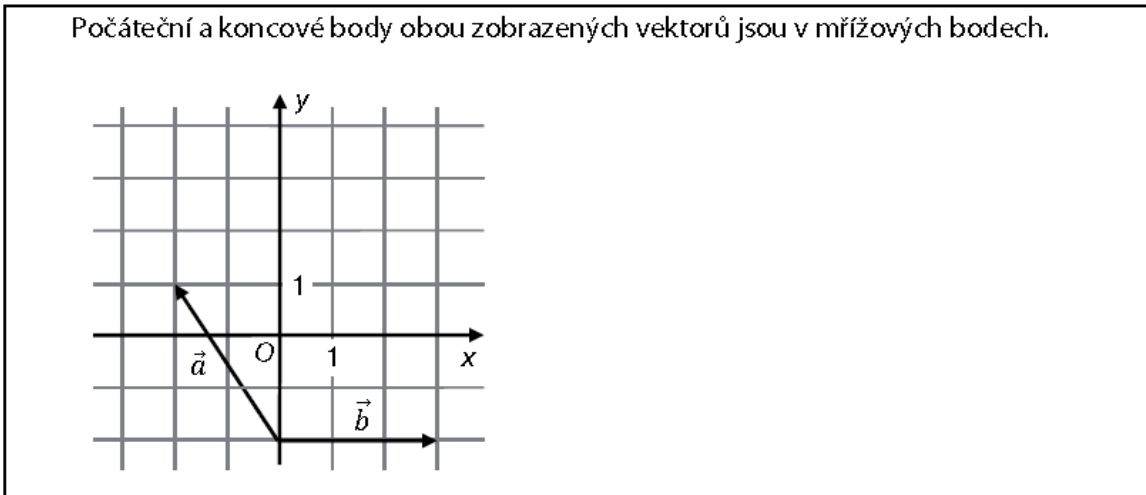
23 V trojúhelníku ABC je dáno: $A[4; -3]$, $B[4; 3]$, $C[2; 1]$.

Jaká je vzdálenost vrcholu A od středu S úsečky BC ?

- A) 4
- B) $\sqrt{17}$
- C) 5
- D) $\sqrt{26}$
- E) jiná vzdálenost

23.3 2014P_09 součet vektorů

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9



(CERMAT)

max. 2 body

9

9.1 Zapište souřadnice vektoru \vec{b} .

9.2 Platí: $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$.

Zapište souřadnice vektoru \vec{c} .

23.4 2014P_19 body leží na přímce, vzdálenost

2 body

19 Body $K[3; y]$, $L[x; 8]$ leží na přímce p , pro kterou platí:

$$p: x = 3 - 5t;$$

$$y = -4 - 12t; t \in \mathbf{R}$$

Jaká je délka úsečky KL ?

A) 13

B) $\sqrt{73}$

C) $\sqrt{40}$

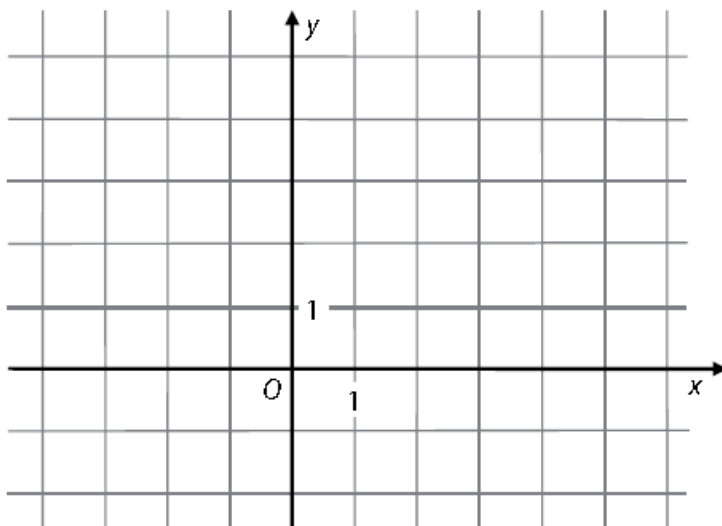
D) 5

E) jiná délka

23.5 2015J_09, směrový vektor, přímka

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V obdélníku $ABCD$ jsou dány vrcholy $A[-2; 3]$ a $D[-1; 5]$. Vrchol B leží na souřadnicové ose x .



(CZV)

max. 2 body

9

9.1 Určete souřadnice směrového vektoru přímky AB .

9.2 Určete souřadnice vrcholu B .

23.6 2015J_20, parametrické vyjádření přímky

2 body

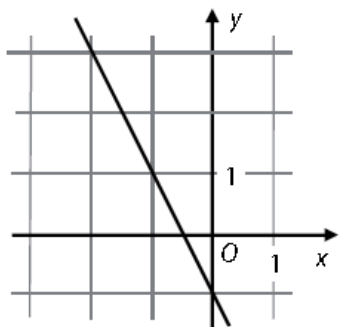
20 Je dána přímka:

$$p: x = -1 + t,$$

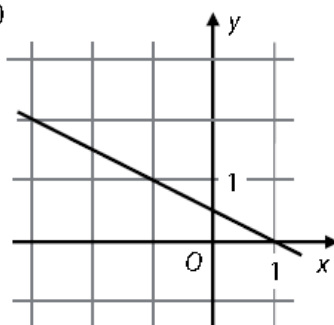
$$y = 1 + 2t; t \in \mathbf{R}$$

Na kterém obrázku je přímka p ?

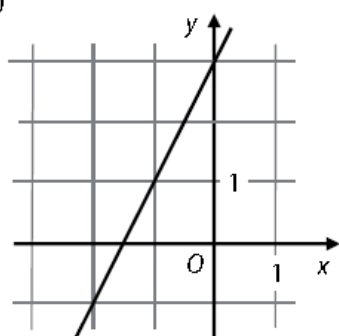
A)



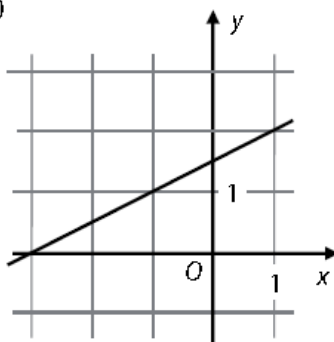
B)



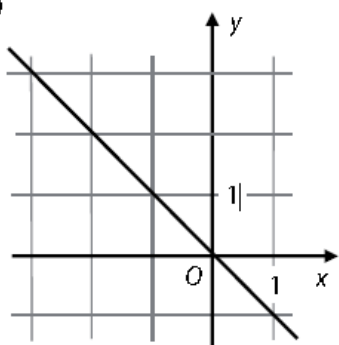
C)



D)

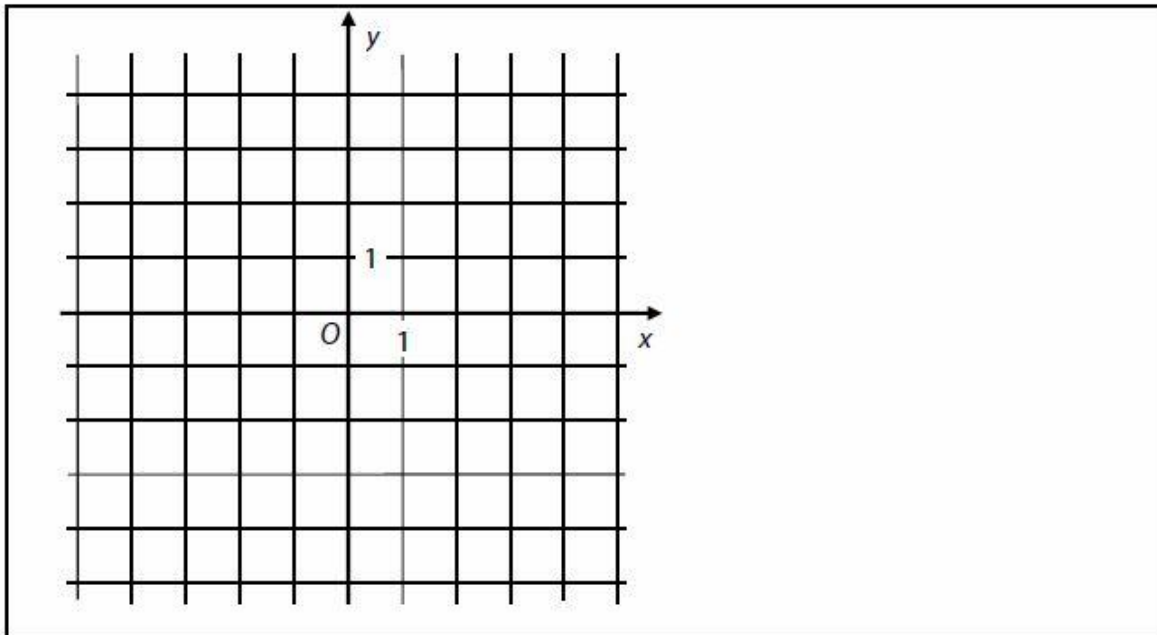


E)



23.7 2015P_08, rovnoběžné přímky

VÝCHOZÍ OBRÁZEK K ÚLOZE 8



(CZVV)

max. 2 body

8 Funkce f s definičním oborem \mathbf{R} má předpis $y = 4 - 2x$.

8.1 Sestrojte graf funkce f .

V záznamovém archu obtáhněte graf propisovací tužkou.

8.2 Graf lineární funkce g s definičním oborem \mathbf{R} prochází počátkem O kartézské soustavy souřadnic Oxy a s grafem funkce f nemá žádný společný bod.

Zapište předpis funkce g .

23.8 2015P_09, vektor

max. 2 body

9 Je dán vektor $\overrightarrow{AB} = (5; 3)$ a body $A[a; -1]$, $B[4; b]$.

9.1 Vypočtěte chybějící souřadnici a bodu A .

9.2 Vypočtěte chybějící souřadnici b bodu B .

23.9 2015P_10, vzdálenost bodů

max. 2 body

10 V rovnoramenném pravouhlém trojúhelníku ABC s pravým úhlem při vrcholu C platí:

$A[-1; 2]$, $C[-5; -2]$.

Vypočtěte délku strany AB .

23.10 2015P_24, parametrické vyjádření přímky

2 body

24 Je dána přímka p : $-12x + 4y - 5 = 0$.

Která z následujících přímek je rovnoběžná s přímkou p ?

A) $a: x = 4 + 3t$

$$y = 12 - t, t \in \mathbf{R}$$

B) $b: x = 5 + 3t$

$$y = 5 + t, t \in \mathbf{R}$$

C) $c: x = 1 - t$

$$y = 1 + 3t, t \in \mathbf{R}$$

D) $d: x = 7 + t$

$$y = 7 + 3t, t \in \mathbf{R}$$

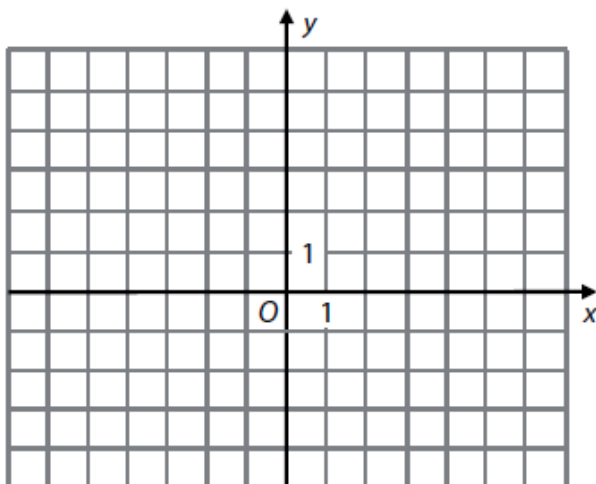
E) $e: x = -12 - 5t$

$$y = 4 - 5t, t \in \mathbf{R}$$

23.11 2016J_08, kosočtverec

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Úhlopříčky kosočtverce $KLMN$ leží na souřadnicových osách. Platí: $K[0; -3]$, $L[5; 0]$.



(CZW)

max. 3 body

8

8.1 V soustavě souřadnic Oxy sestrojte kosočtverec $KLMN$.

V záznamovém archu obtáhněte vše **propisovací tužkou**.

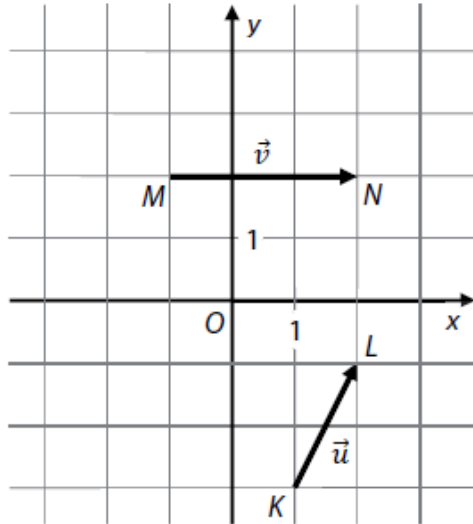
8.2 Vypočtěte obsah kosočtverce.

8.3 Zapište obecnou rovnici přímky KL .

23.12 2016J_26, vektory

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 26

V rovině jsou umístěny vektory $\vec{u} = \overrightarrow{KL}$ a $\vec{v} = \overrightarrow{MN}$.
 K, L, M, N jsou mřížové body.



(CZW)

max. 3 body

26 Ke každému vektoru (26.1–26.3) doplňte souřadnice (A–E) tak, aby byla splněna uvedená podmínka.

26.1 vektor \vec{a} , kde $\vec{a} = 2\vec{u}$ _____

26.2 vektor \vec{b} , kde $\vec{b} = \vec{u} + \vec{v}$ _____

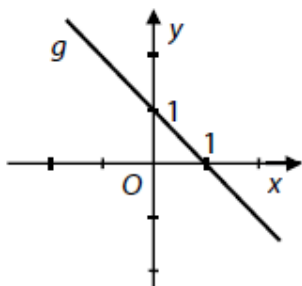
26.3 vektor \vec{c} , kde $\vec{c} \cdot \vec{u} = 0$ _____

- A) (4; 2)
- B) (2; 4)
- C) (2; -4)
- D) (-2; -4)
- E) (-4; 2)

23.13 2016P_07, přímka

VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 7

Grafem funkce g je přímka.



(CZVV)

1 bod

7 Zapište předpis funkce g .

23.14 2016P_08, kolmé přímky, směrový vektor

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Přímka p je určena bodem A a směrovým vektorem \vec{u} .
 Přímka q prochází bodem B a je kolmá k přímce p .

(Body A, B i počáteční a koncový bod orientované úsečky, která je umístěním vektoru \vec{u} , jsou mřížové body.)

(CZVV)

max. 2 body

8

8.1 Sestrojte přímky p a q .

V záznamovém archu obtáhněte vše **propisovací tužkou** a nezapomeňte obě přímky popsat.

8.2 Zapište obecnou rovnici přímky q .

23.15 2016P_16, přímka jednoduchá

max. 2 body

16 Je dán bod $P[3; -5]$.

O každé z následujících přímek a, b, c, d (16.1–16.4) rozhodněte, zdali daným bodem P prochází (A), či nikoli (N).

16.1 $a: x - 5 = 0$

A	N
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16.2 $b: y = -\frac{5}{3}x$

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

16.3 $c: 3x + 5y + 16 = 0$

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

16.4 $d: x = 3$

$y = t; t \in \mathbf{R}$

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

23.16 2016P_17, čtverec

2 body

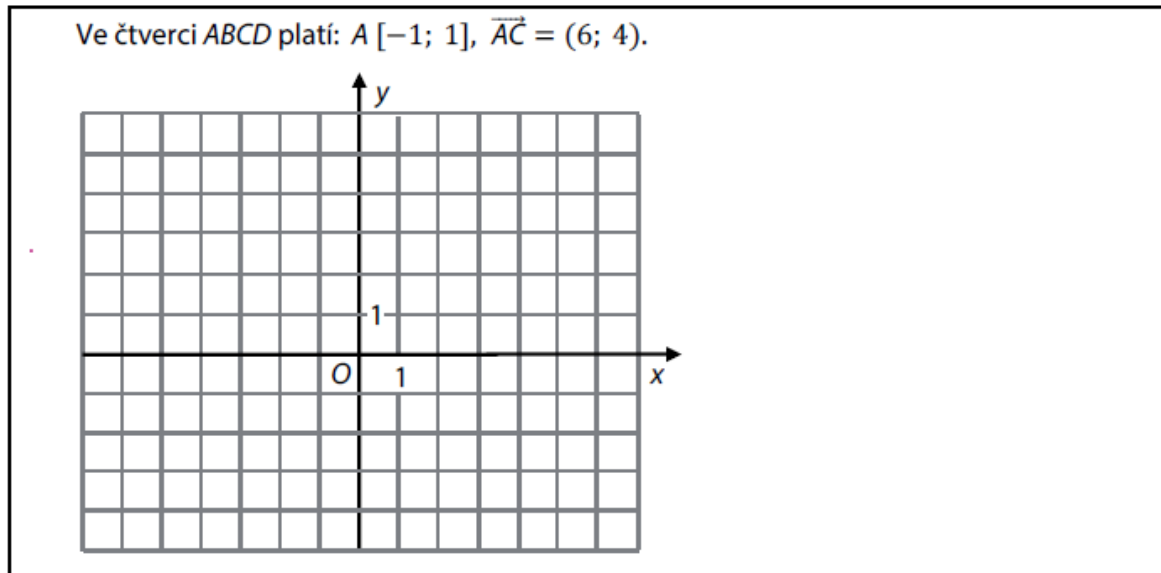
17 V rovině jsou dány body $A[0; \sqrt{2}]$ a $B[2\sqrt{5}; -\sqrt{2}]$.

Jaký obvod má čtverec $ABCD$?

- A) $8\sqrt{5}$
- B) 22
- C) $8\sqrt{7}$
- D) 28
- E) Obvod nelze jednoznačně určit.

23.17 2017J_08, čtverec

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8



(CZVV)

max. 3 body

8

8.1 V kartézské soustavě souřadnic Oxy sestrojte čtverec $ABCD$.

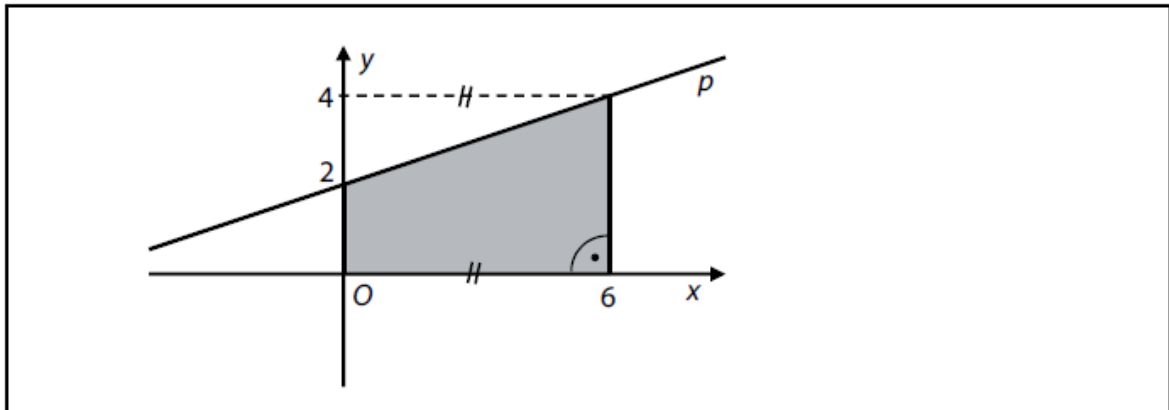
V záznamovém archu obtáhněte vše **propisovací tužkou**.

8.2 Zapište souřadnice středu S čtverce $ABCD$.

8.3 Vypočítejte velikost vektoru \vec{AB} a výsledek uveďte bez zaokrouhlení.

23.18 2017J_09, přímka

VÝCHOZÍ OBRÁZEK K ÚLOHÁM 9–10



(CZW)

max. 2 body

9

9.1 Zapište obecnou rovnici přímky p .

9.2 Vypočtěte odchylku přímky p a souřadnicové osy x .
Výsledek uveďte ve stupních a minutách.

23.19 2017J_10, obsah lichoběžníku

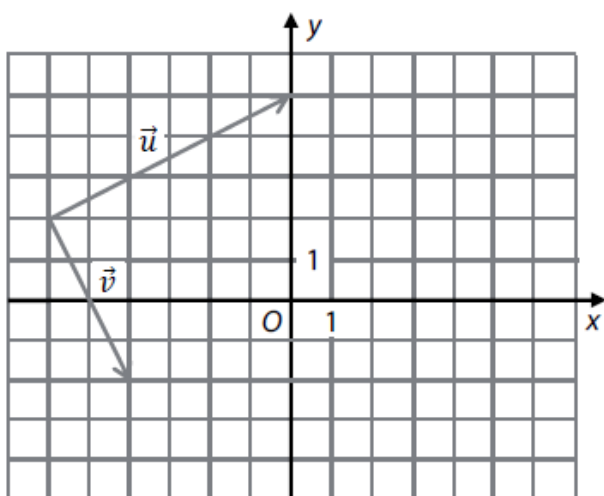
1 bod

10 Vypočtěte obsah tmavého obrazce.

23.20 2017P_10, součet vektorů

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

Počáteční a koncové body vektorů \vec{u} , \vec{v} jsou umístěny v mřížových bodech.



(CZW)

1 bod

- 10 Určete souřadnice vektoru $\vec{w} = \vec{u} + \vec{v}$.

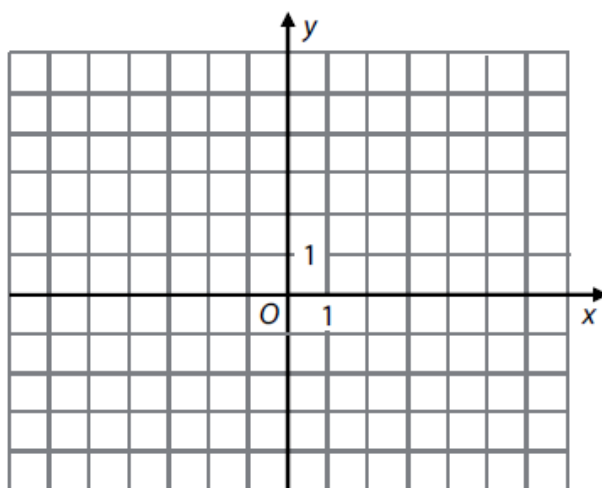
23.21 2017P_11, parametrický tvar přímky

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 11

Je dána přímka p .

$$p: x = -4 + 2t$$

$$y = 1 - t; t \in \mathbf{R}$$



(CZW)

max. 2 body

- 11 Doplňte souřadnice bodů $K[-2; y]$, $L[x; -4]$, které leží na přímce p .

23.22 2017P_23, kolmá přímka

2 body

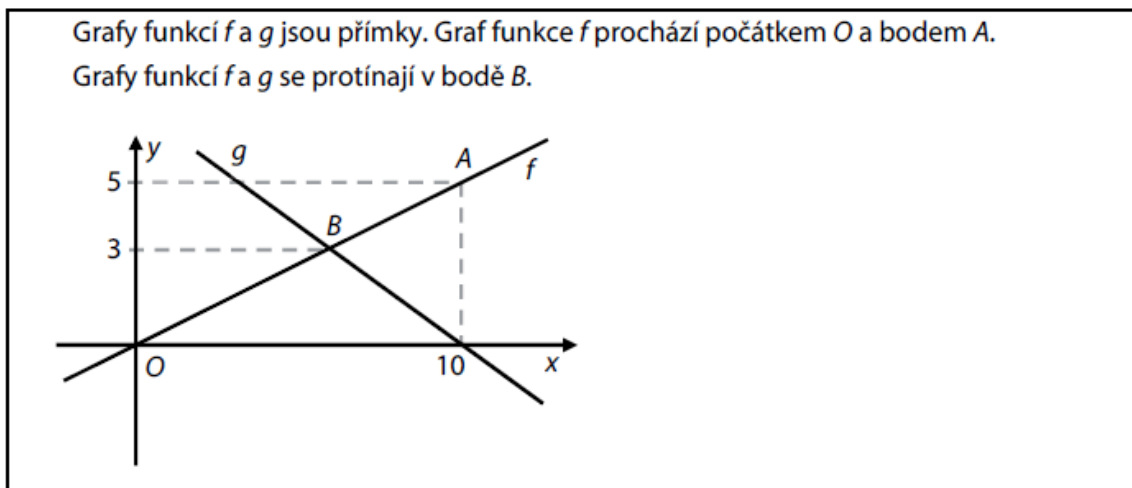
- 23 Přímka p prochází bodem B a je kolmá k úsečce AB .
Platí: $A[-3; -1]$, $B[2; 1]$.

Kterou rovnicí je určena přímka p ?

- A) $5x - 2y - 8 = 0$
- B) $5x + 2y - 12 = 0$
- C) $2x - 5y + 1 = 0$
- D) $2x + 5y - 9 = 0$
- E) žádnou z výše uvedených

23.23 2018J_06, přímka

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 6–7



(CZW)

1 bod

- 6 Zapište předpis funkce f .

23.24 2018J_07, přímka

max. 2 body

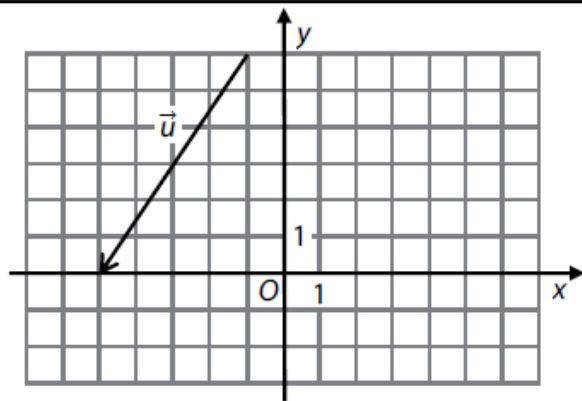
- 7 Zapište obecnou rovnici přímky, která je grafem funkce g .

23.25 2018J_19, kolmé vektory

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 19

Umístěním vektoru \vec{u} je orientovaná úsečka, jejíž počáteční i koncový bod leží v mřížovém bodě.

Vektor $\vec{v} = (x; 10)$ je k vektoru \vec{u} kolmý.



(CZW)

2 body

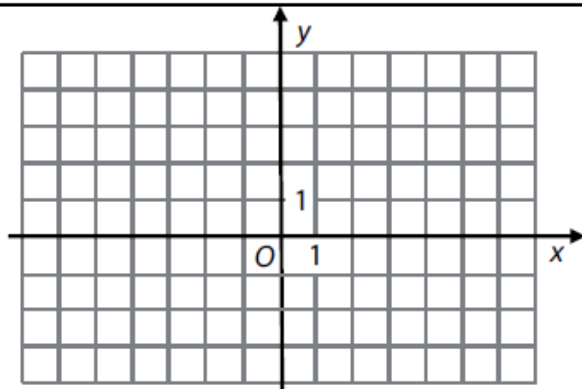
19 Jaká je souřadnice x vektoru \vec{v} ?

- A) -15
- B) -12
- C) -9
- D) -8
- E) Vektor $\vec{v} = (x; 10)$ nemůže být nikdy kolmý k vektoru \vec{u} .

23.26 2018J_20, obsah kruhu

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 20

Jsou dány vrcholy obdélníku $ABCD$:
 $A[-3; 1]$, $B[-2; -1]$, $C[2; 1]$, $D[1; 3]$.
Obdélníku $ABCD$ je opsána kružnice k .



(CZW)

2 body

20 Jaký je obsah kruhu ohraničeného kružnicí k ?

- A) 25π
- B) $\frac{94}{5}\pi$
- C) $\frac{25}{2}\pi$
- D) 5π
- E) $\frac{25}{4}\pi$

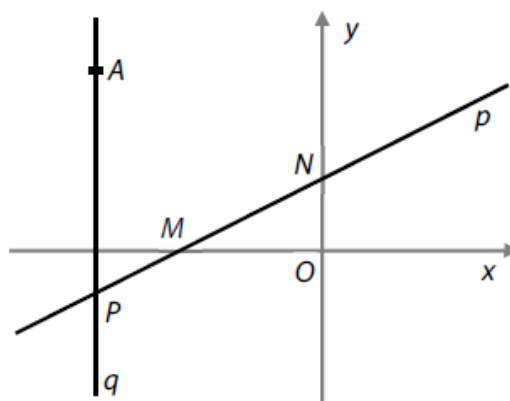
23.27 2018P_12, směrnkový tvar přímky

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 12–13

V soustavě souřadnic Oxy je zobrazena přímka p , která protíná souřadnicové osy v bodech $M[-4; 0]$ a $N[0; 2]$.

Přímka q je rovnoběžná s osou y a prochází bodem $A[-6; 5]$.

Obě přímky se protínají v bodě P .



(CZW)

1 bod

12 Zapište směrnkový tvar rovnice přímky p .

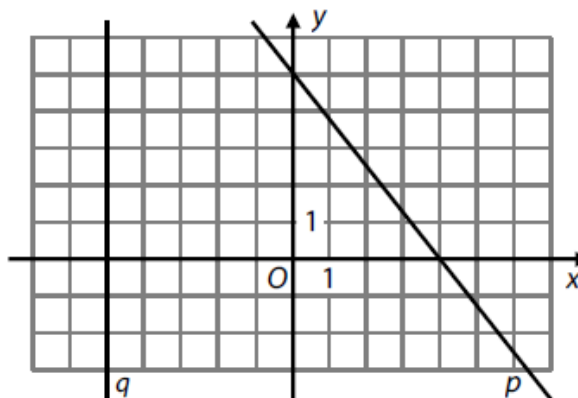
23.28 2018P_13, vzdálenost dvou bodů

- 13 **Vypočtete vzdálenost bodů O, P .**
Výsledek nezaokrouhľujte.

23.29 2018P_21, odchylka přímek

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 21

Přímka p protíná souřadnicové osy
v mřížových bodech.
Přímka q je rovnoběžná s osou y .



(CZVV)

2 body

- 21 **Jaká je odchylka přímek p, q ?**
Výsledek je zaokrouhlen na celé minuty.
- A) $36^{\circ}52'$
 - B) $37^{\circ}45'$
 - C) $38^{\circ}40'$
 - D) $39^{\circ}20'$
 - E) větší než 40°

23.30 2019J_21, vzdálenost bodů

2 body

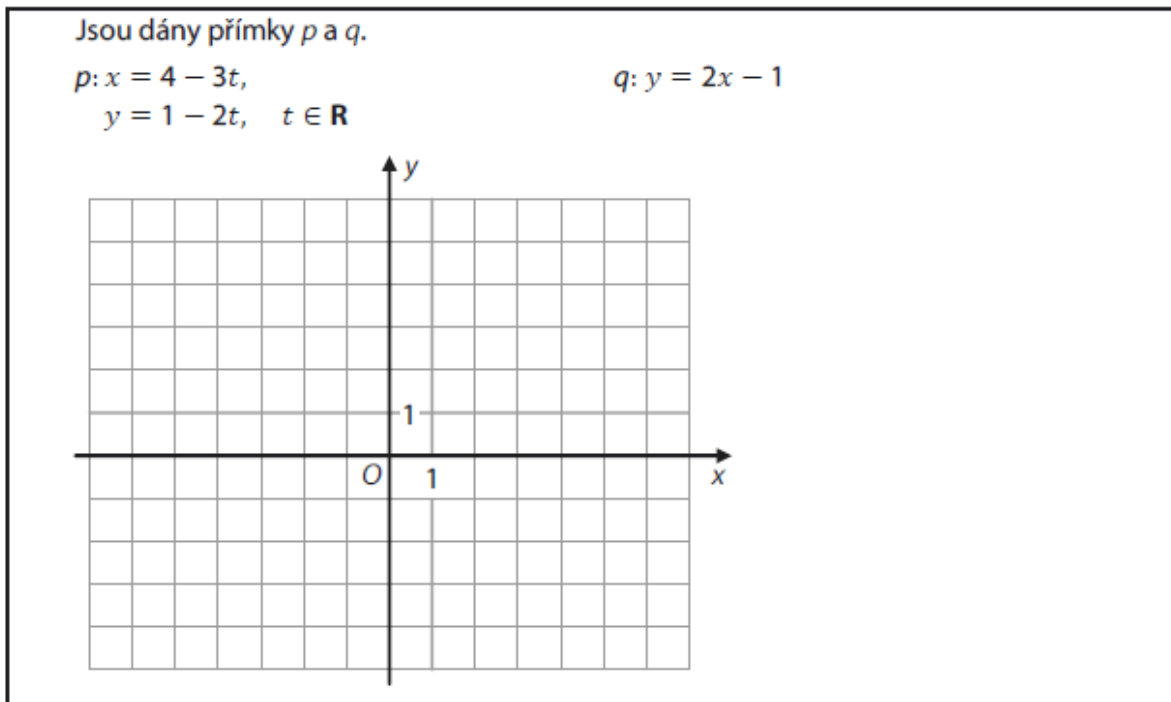
- 21 V rovině jsou dány body $A[-21; 9]$, $B[15; -5]$ a $P[0; -2]$.
Bod S je střed úsečky AB .

Jaká je vzdálenost bodů P, S ?

- A) 3,5
- B) 4
- C) 4,5
- D) 5
- E) jiná vzdálenost

23.31 2019P_07, parametrický tvar přímky

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 7



(CZV)

max. 3 body

7

- 7.1 V kartézské soustavě souřadnic Oxy sestrojte přímku p .
Na přímce p vyznačte křížkem dva libovolné mřížové body a označte je A, B .

V záznamovém archu obtáhněte vše propisovací tužkou.

- 7.2 Zapište souřadnice průsečíku $R[r_1; r_2]$ přímek p, q .

- 7.3 Zapište obecnou rovnici přímky m , která prochází bodem $O[0; 0]$ a je rovnoběžná s přímkou p .

23.32 2019P_19, rovnoběžník

2 body

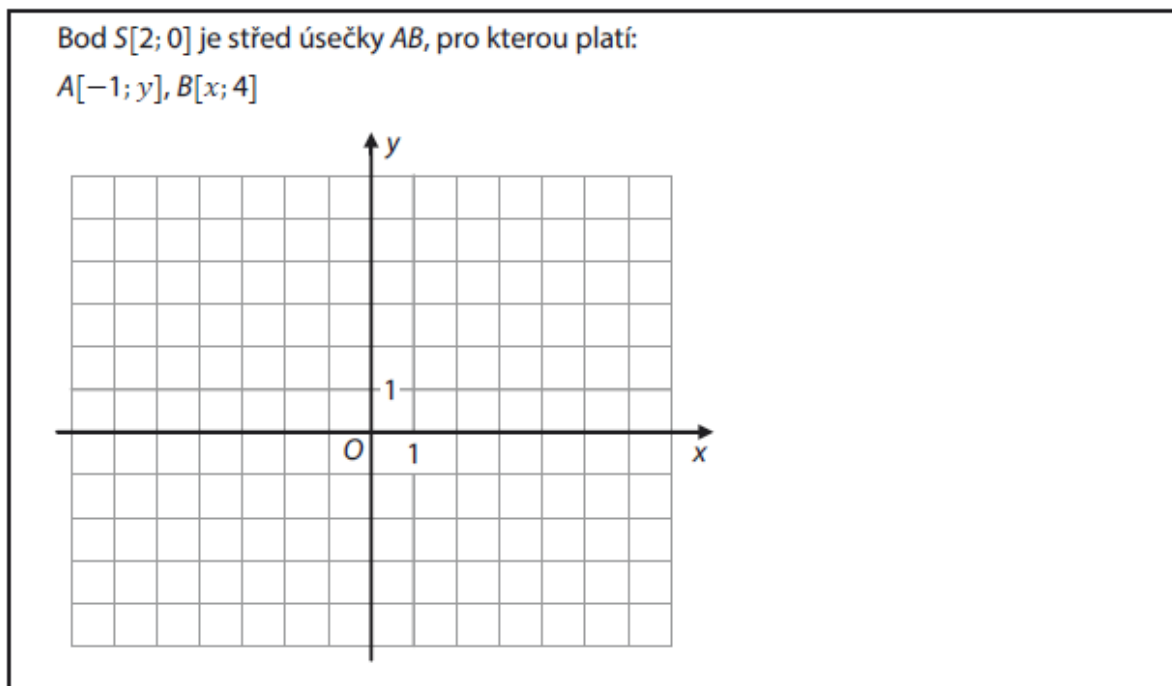
- 19 Pro rovnoběžník $ABCD$ se středem S platí:
 $S[-1; 1], A[-2; -1], B[6; -1]$

Jaké jsou souřadnice středu strany CD ?

- A) $[3; 1]$
- B) $[0; 3]$
- C) $[-4; 3]$
- D) $[-6; 2]$
- E) jiné souřadnice

23.33 2020J_22, střed úsečky, délka úsečky

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 22



(CZVV)

2 body

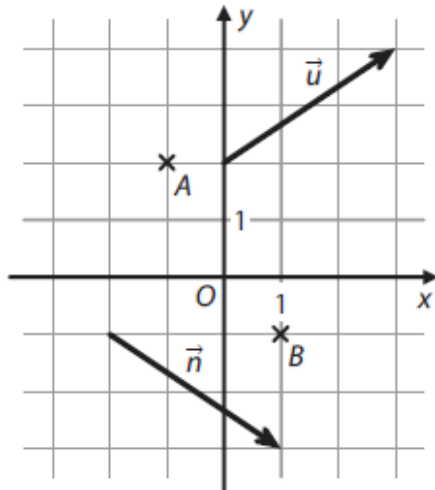
- 22 Jaká je délka úsečky AB ?

- A) 8
- B) $6 \cdot \sqrt{2}$
- C) 10
- D) $8 \cdot \sqrt{2}$
- E) 12

23.34 2020J_26, normálový a směrový vektor

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 26

V mřížových bodech čtvercové sítě leží body A, B a počáteční i koncové body orientovaných úseček, které představují umístění vektorů \vec{u}, \vec{n} .



(CZVV)

max. 3 body

26 Přiřadte ke každé přímce (26.1–26.3) její obecnou rovnici (A–E).

26.1 přímka p určená bodem A a normálovým vektorem \vec{n} _____

26.2 přímka q určená bodem A a směrovým vektorem \vec{u} _____

26.3 přímka r procházející body A, B _____

A) $3x - 2y + 7 = 0$

B) $3x + 2y - 1 = 0$

C) $2x + 3y - 4 = 0$

D) $2x - 3y - 5 = 0$

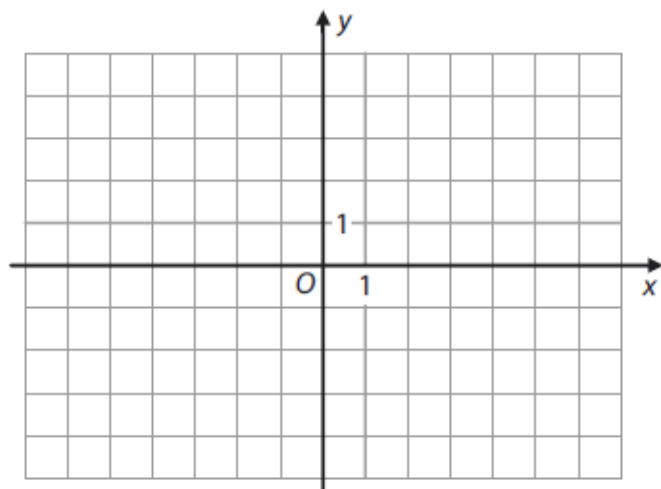
E) $2x - 3y + 8 = 0$

23.35 2020P_09, kolmé přímky, směrnice

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

Je dána přímka $p: y = 0,5x + 1$.

Přímka q je kolmá k přímce p a prochází bodem $Q[-2; 4]$.



(CZV)

max. 2 body

9

9.1 V kartézské soustavě souřadnic Oxy sestrojte přímku q .

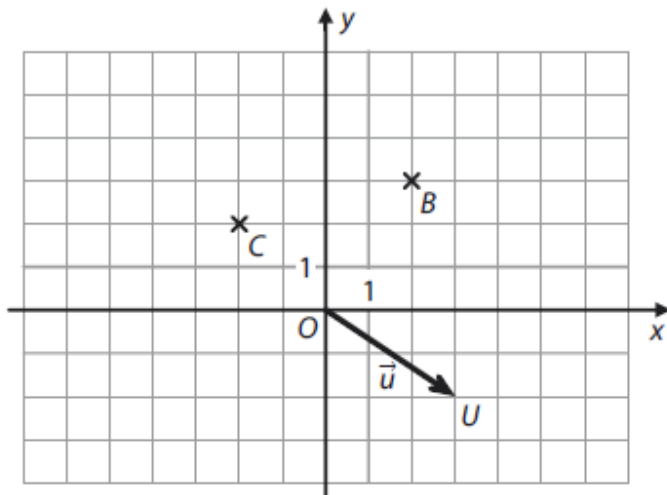
V záznamovém archu obtáhněte vše propisovací tužkou.

9.2 Vypočtěte souřadnice průsečíku $M[m_1; m_2]$ přímek p, q .

23.36 2020P_22, vektory

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 22

V kartézské soustavě souřadnic Oxy sestrojíme bod A tak, aby orientované úsečky \overrightarrow{AB} a \overrightarrow{OU} určovaly tentýž vektor \vec{u} .



Body B, C, U jsou mřížové body.

(CZVV)

2 body

22 Jaká bude vzdálenost bodů A, C ?

- A) menší než $\sqrt{10}$
- B) $\sqrt{10}$
- C) 5
- D) $\sqrt{50}$
- E) větší než $\sqrt{50}$

23.37 2020P_23, střed úsečky, osová souměrnost

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 23

V rovině leží body $A[-5; 3]$, $B[-1; 5]$ a přímka $o: y = -x$.

Bod S je střed úsečky AB .

(CZVV)

2 body

23 Který z následujících bodů je obrazem bodu S v osově souměrnosti s osou o ?

A) $[-4; 3]$

B) $[-4; -3]$

C) $[4; -3]$

D) $[3; -4]$

E) $[-3; -4]$

23.38 2021J_07, čtverec

max. 2 body

7 Čtverec $ABCD$ má vrchol $A[2; -2]$ a střed $S[3; 0]$.

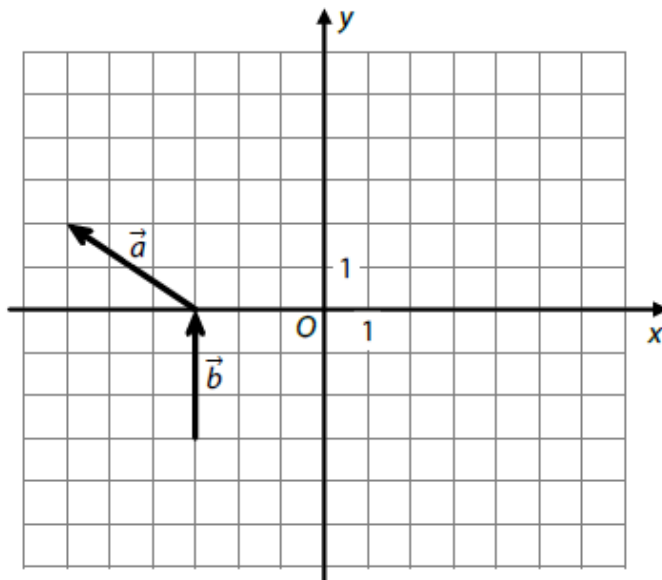
7.1 Zapište souřadnice vrcholu C čtverce $ABCD$.

7.2 Zapište obecnou rovnici přímky BD .

23.39 2021J_08, kolmé vektory

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

V kartézské soustavě souřadnic Oxy jsou umístěny vektory \vec{a} a \vec{b} .
(Počáteční i koncové body umístění těchto vektorů jsou v mřížových bodech.)



(CZVV)

max. 2 body

8

8.1 Pro vektor $\vec{u} = (-6; u_2)$ platí:

$$\vec{a} \cdot \vec{u} = 0$$

Vypočtěte chybějící souřadnici u_2 vektoru \vec{u} .

8.2 Zakreslete vektor $\vec{v} = \vec{b} - \vec{a}$ tak, aby bod O byl počátečním bodem jeho umístění v kartézské soustavě souřadnic Oxy .

V záznamovém archu obtáhněte vše propisovací tužkou.

23.40 2021P_09, přímky, průsečík

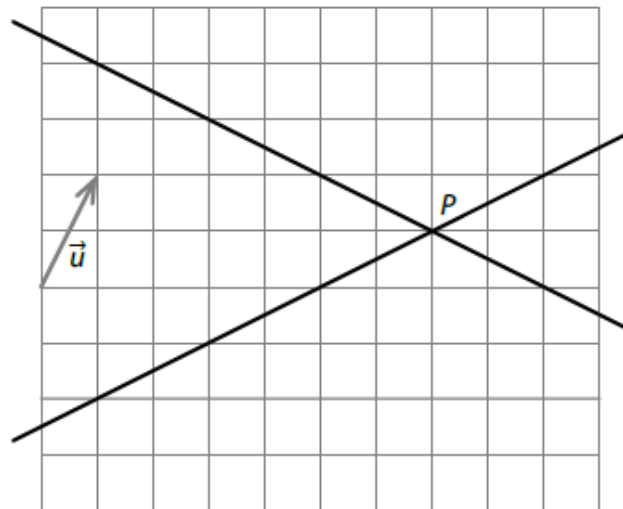
VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

V kartézské soustavě souřadnic Oxy je umístěn vektor \vec{u} a dvě neoznačené přímky a, b , které se protínají v bodě P .

$$\vec{u} = (1; 2)$$

$$a: x - 2y + 2 = 0$$

$$b: x + 2y - 10 = 0$$



(CZW)

max. 3 body

9

- 9.1 Vypočtete obě souřadnice průsečíku $P[p_1; p_2]$ přímek a, b .
- 9.2 Vypočtete obě souřadnice průsečíku $X[x_1; x_2]$ přímky b se souřadnicovou osou x .
- 9.3 V obrázku narýsujte souřadnicové osy x, y a popište počátek O soustavy souřadnic.

V záznamovém archu obtáhněte vše **propisovací tužkou**.

23.41 2021P_16, vektory

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 16

Jsou dány body $A[1; 0], B[11; -5]$.

Orientovaná úsečka \overrightarrow{AC} je umístěním vektoru $\vec{u} = (11; -2)$.

(CZW)

max. 2 body

16 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

16.1 Vzdálenost bodů A, C je $\sqrt{117}$.

A N

16.2 Bod C má souřadnice $[10; -2]$.

16.3 Úsečky AC a AB jsou stejně dlouhé.

16.4 Bod $S[5; -2,5]$ je střed úsečky AB .

23.42 2022J_25, kolmé přímky

max. 4 body

25 Ke každému bodu A (25.1–25.2) přiřadte interval (A–F), v němž leží hodnota jeho chybějící souřadnice a_1 .

25.1 Jsou dány body $A[a_1; 4]$ a $B[7; -2]$. _____

Střed S úsečky AB má obě souřadnice stejné.

25.2 Jsou dány body $A[a_1; 0]$, $B[3; -2]$ a $C[1; -1]$. _____

Přímky AB a BC jsou na sebe kolmé.

A) $\langle -7; -5 \rangle$

B) $\langle -5; -2 \rangle$

C) $\langle -2; 1 \rangle$

D) $\langle 1; 3 \rangle$

E) $\langle 3; 6 \rangle$

F) v žádném z uvedených intervalů

23.43 2022P_08,přímky

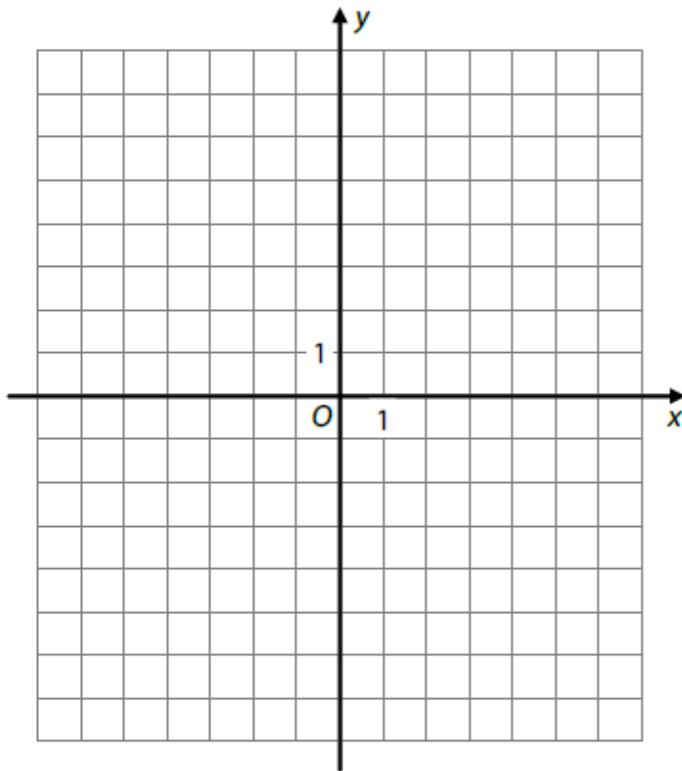
VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Pro rovnoramenný trojúhelník OPQ se základnou OP platí:

Vrchol O leží v počátku kartézské soustavy souřadnic Oxy ,

vrchol P je průsečík přímky $p: y = -0,5x + 3$ se souřadnicovou osou x ,

vrchol Q leží na přímce $q: 2x - y - 2 = 0$.



(CZW)

max. 3 body

8

8.1 V kartézské soustavě souřadnic Oxy zakreslete a popište bod P .

8.2 V kartézské soustavě souřadnic Oxy zakreslete a popište přímku q .

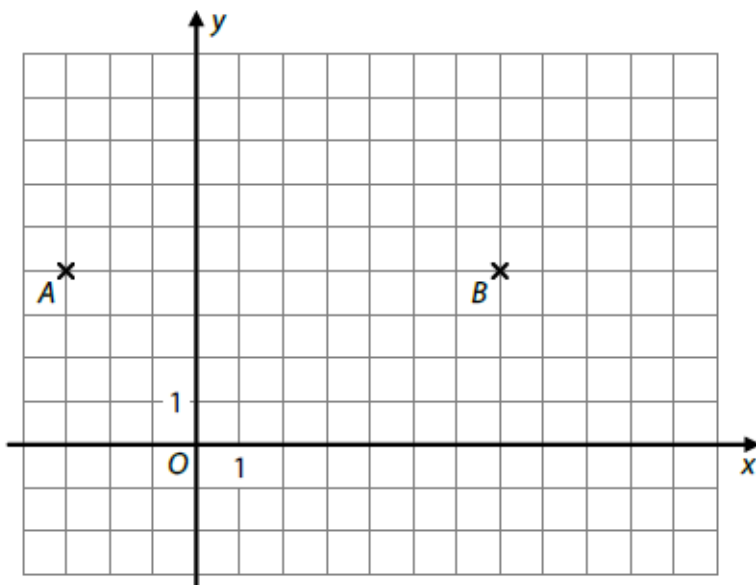
V záznamovém archu obtáhněte vše propisovací tužkou.

8.3 Určete obě souřadnice vrcholu $Q[q_1; q_2]$.

23.44 2023J_06, vzdálenost bodů

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 6

V kartézské soustavě souřadnic Oxy jsou vyznačeny dva mřížové body A, B . Jejich vzdálenost je dvojnásobkem vzdálenosti bodu B od bodu $K[7; k]$, kde $k \in \mathbf{R}$.



(CZW)

max. 2 body

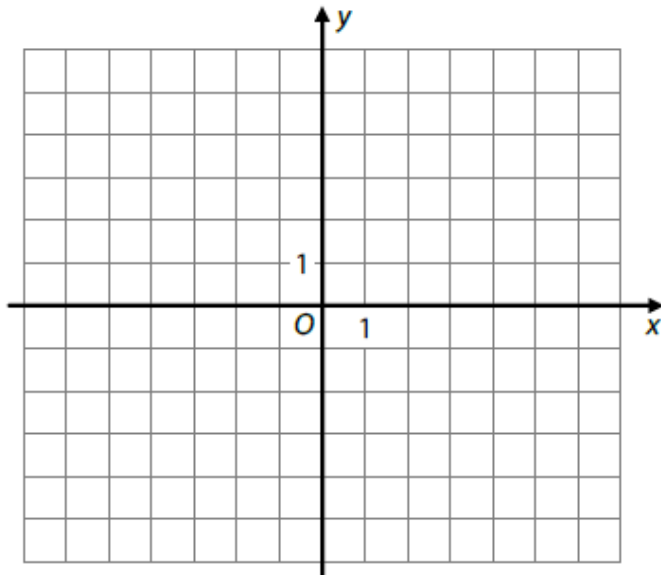
- 6 Určete souřadnici k .
Uveďte všechna řešení.

23.45 2023J_08, přímka daná dvěma body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 8

Grafem funkce $h: y = \frac{3}{x-2} - 4$ je hyperbola se středem S (bod S je průsečík asymptot).

Graf lineární funkce f prochází bodem $R[-5; 1]$ a bodem S .



(CZW)

max. 2 body

8

8.1 Určete obě souřadnice středu S .

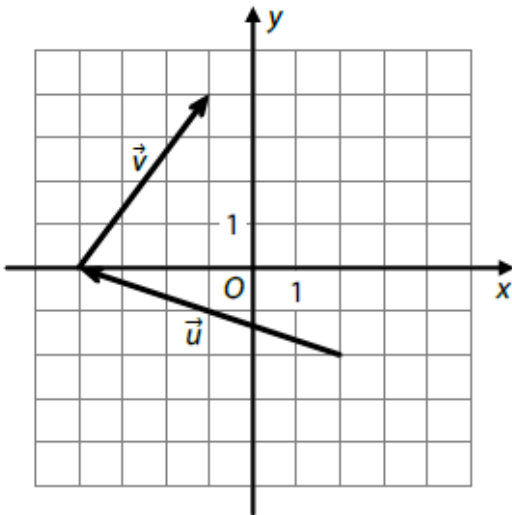
8.2 V kartézské soustavě souřadnic Oxy sestrojte graf lineární funkce f .

V záznamovém archu obtáhněte vše propisovací tužkou.

23.46 2022P_21, směrový a normálový vektor přímky

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 21

V kartézské soustavě souřadnic Oxy jsou umístěny vektory \vec{u} a \vec{v} .
(Počáteční i koncové body umístění těchto vektorů jsou v mřížových bodech.)



(CZVV)

2 body

21 Směrovým vektorem přímky p je součet vektorů $\vec{u} + \vec{v}$.

Který z následujících vektorů je normálovým vektorem přímky p ?

- A) $\vec{a} = (2; 1)$
- B) $\vec{b} = (2; -1)$
- C) $\vec{c} = (-1; -2)$
- D) $\vec{d} = (1; -2)$
- E) žádný z uvedených vektorů

23.47 2023J_15, směrový vektor, kolmé přímky, parametrický tvar přímky

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 15

V kartézské soustavě souřadnic Oxy je dána přímka

$$p: x = 2 + 2t,$$

$$y = 1 - 4t, \quad t \in \mathbb{R}$$

(CZW)

max. 3 body

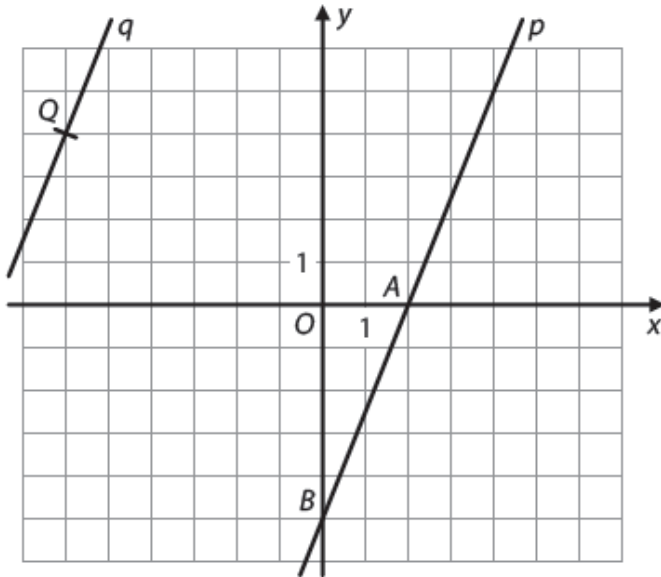
15 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (15.1–15.3), zda je pravdivé (A), či nikoli (N).

- | | A | N |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 15.1 Přímka p prochází bodem $M[3; -1]$. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15.2 Vektor $\vec{u} = (2; 1)$ je směrovým vektorem přímky p . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15.3 Přímka p je kolmá k přímce $q: 2x + y = 0$. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

23.48 2023P_11 a 2023P_12, parametrický tvar přímky

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOHÁM 11–12

V kartézské soustavě souřadnic Oxy jsou umístěny rovnoběžné přímky p, q .
Přímka p protíná souřadnicové osy v mřížových bodech A, B .
Přímka q prochází bodem $Q[-6; 4]$.



(CZVV)

1 bod

11 V parametrickém vyjádření přímky p doplňte pravou stranu první rovnice.

$$p: x = \quad , \\ y = 0 + 5t, \quad t \in \mathbb{R}$$

1 bod

12 Zapište obě souřadnice průsečíku D přímky q se souřadnicovou osou y .

23.49 2023P_16, kolmé vektory, velikost vektoru

2 body

16 Vektor $\vec{u} = (3; u_2)$ je kolmý k vektoru $\vec{w} = (-3; 1)$.

Jaká je velikost vektoru \vec{u} ?

- A) $3\sqrt{10}$
- B) $\sqrt{10}$
- C) 10
- D) 3
- E) jiná velikost

23.50 2023P_17 obsah kosočtverce

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 17

Všechny čtyři vrcholy kosočtverce $ABCD$ leží **na souřadnicových osách** kartézské soustavy souřadnic Oxy . Pro vrcholy A, B kosočtverce platí, že orientovaná úsečka AB je umístěním vektoru $\vec{v} = (12; 5)$.

(CZVV)

2 body

17 **Jaký je obsah kosočtverce $ABCD$?**

- A) 52
- B) 60
- C) 120
- D) 169
- E) jiný obsah

23.51 2024J_17, obvod trojúhelníku

2 body

17 V kartézské soustavě souřadnic jsou dány body $A[1; 0]$, $B[1; -6]$, $C[5; -3]$.

Jaký je obvod trojúhelníku ABC ?

- A) 16
- B) 22,7
- C) 46
- D) Body A , B a C netvoří trojúhelník.
- E) jiný výsledek

23.52 2024J_21, parametrický tvar přímky

2 body

21 Je dána přímka p :
 $x = 3 + 2t$
 $y = 1 - t; t \in \mathbf{R}$

Obecná rovnice této přímky je:

- A) $x + 2y - 5 = 0$
- B) $x + 2y - 7 = 0$
- C) $x - 2y - 1 = 0$
- D) $2x + y - 7 = 0$
- E) $2x - y - 5 = 0$

23.53 2024P_18, výška a těžnice v trojúhelníku

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 18

V kartézské souřadnicové soustavě jsou dány body $A[5; 2]$, $B[1; 5]$ a $C[-2; 1]$.
Tyto body tvoří trojúhelník ABC .

max. 4 body

18.1 **Jaká je velikost výšky v_c** (výška na stranu c)?

- A) 5
- B) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$
- C) $5\sqrt{2}$
- D) $\sqrt{5}$
- E) jiný výsledek

18.2 **Jaká je velikost těžnice t_c** (těžnice na stranu c)?

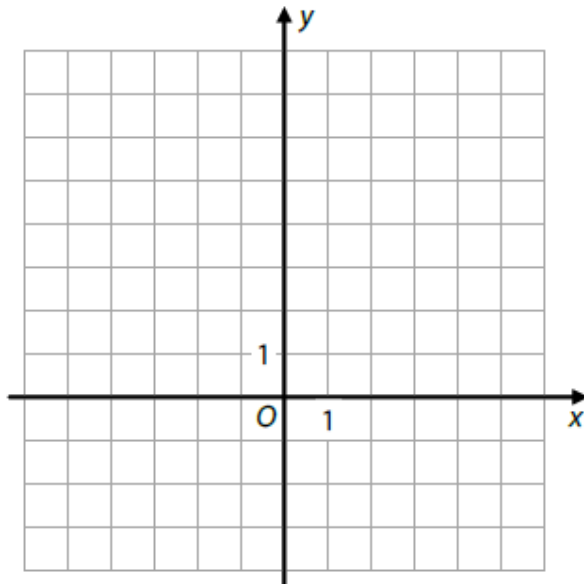
- A) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$
- B) $5\sqrt{2}$
- C) $\frac{5\sqrt{5}}{2}$
- D) $5\sqrt{5}$
- E) jiný výsledek

23.54 2015J_09, přímka daná dvěma body

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9

Kvadratická funkce $f: y = \frac{1}{2}x^2 - 2$ je definována pro všechna $x \in \mathbf{R}$.

V kartézské soustavě souřadnic Oxy má graf lineární funkce g s grafem funkce f právě dva společné body: $A[4; a_2], B[0; b_2]$.



(CZVV)

max. 2 body

9

9.1 V kartézské soustavě souřadnic Oxy sestrojte graf kvadratické funkce f .

V záznamovém archu obtáhněte vše propisovací tužkou.

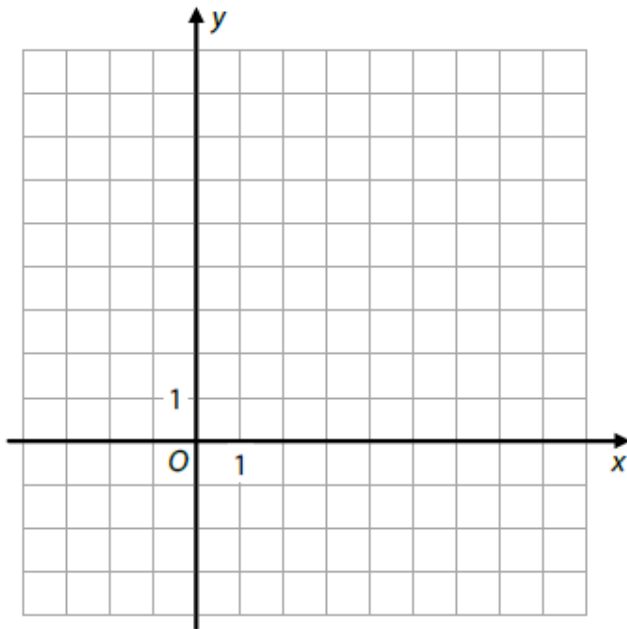
9.2 Sestavte předpis lineární funkce g .

23.55 2015J_12, vektor, velikost vektoru

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 12

V kartézské soustavě souřadnic Oxy je dán bod $A[-1; 4]$.

Bod $B[3; b_2]$ je umístěn tak, že vektor $\vec{u} = B - A$ má velikost 5.



(CZVV)

max. 2 body

12 Určete souřadnice bodu B .

U každého bodu B , který splňuje dané podmínky, запиšte obě souřadnice.

23.56 2015J_17, kolmé vektory

2 body

17 V kartézské soustavě souřadnic Oxy jsou dány nenulové vektory $\vec{u} = (12; -8)$, $\vec{v} = (a^2; a)$.

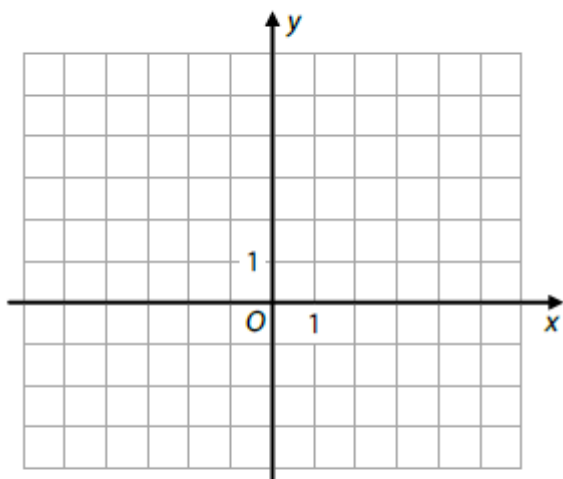
Pro které $a \in \mathbb{R}$ jsou vektory \vec{u}, \vec{v} navzájem kolmé?

- A) $a = 0,25$
- B) $a = 0,3$
- C) $a = 0,\bar{6}$
- D) $a = 1,5$
- E) pro žádnou z uvedených hodnot a

23.57 2025P_11, těžnice v trojúhelníku

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 11

V kartézské soustavě souřadnic Oxy jsou dány body $A[-3; -1]$, $C[3; 2]$ a $S[-1; 2]$.
Bod S je střed strany AB trojúhelníku ABC .



(CZW)

max. 2 body

11

11.1 Určete obě souřadnice vrcholu B trojúhelníku ABC .

11.2 Sestavte obecnou rovnici přímky, na které leží těžnice t_c na stranu AB trojúhelníku ABC .

23.58 2025P_18, poloha dvou přímek

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 18

V kartézské soustavě souřadnic Oxy jsou dány přímky p, q .

$$p: x = 3t,$$

$$y = 1 - t, \quad t \in \mathbb{R}$$

$$q: x + 3y - 6 = 0$$

(CZW)

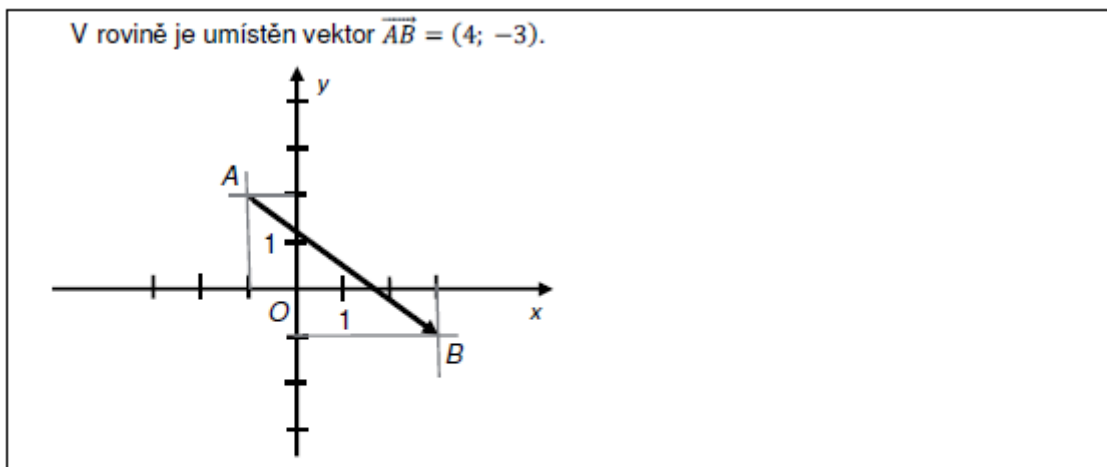
2 body

18 Které z následujících tvrzení je pravdivé?

- A) Přímka q je kolmá k přímce p .
- B) Přímky p, q nejsou rovnoběžné.
- C) Vzdálenost přímek p, q je 3.
- D) Přímky p, q mají alespoň dva společné body.
- E) Žádné z předchozích tvrzení (A–D) není pravdivé.

23.59 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 1, velikost vektoru, kolmý vektor

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 1



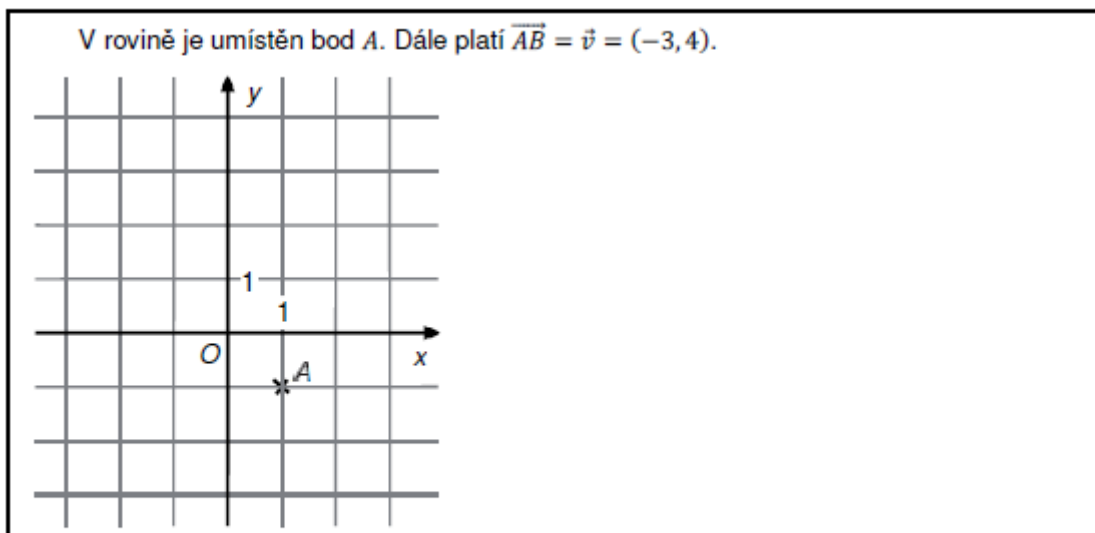
(CERMAT)

1

- 1.1 Určete velikost vektoru \overrightarrow{AB} .
- 1.2 Doplněte souřadnice libovolného vektoru $\vec{n} = (n_1, n_2)$, který je k vektoru \overrightarrow{AB} kolmý a má dvojnásobnou velikost.

23.60 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 2, vektor

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 2



(CERMAT)

2

- 2.1 Zakreslete vektor \vec{v} .
- 2.2 Popište souřadnicemi koncový bod $B[x; y]$ orientované úsečky \overrightarrow{AB}

23.61 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 3, obsah

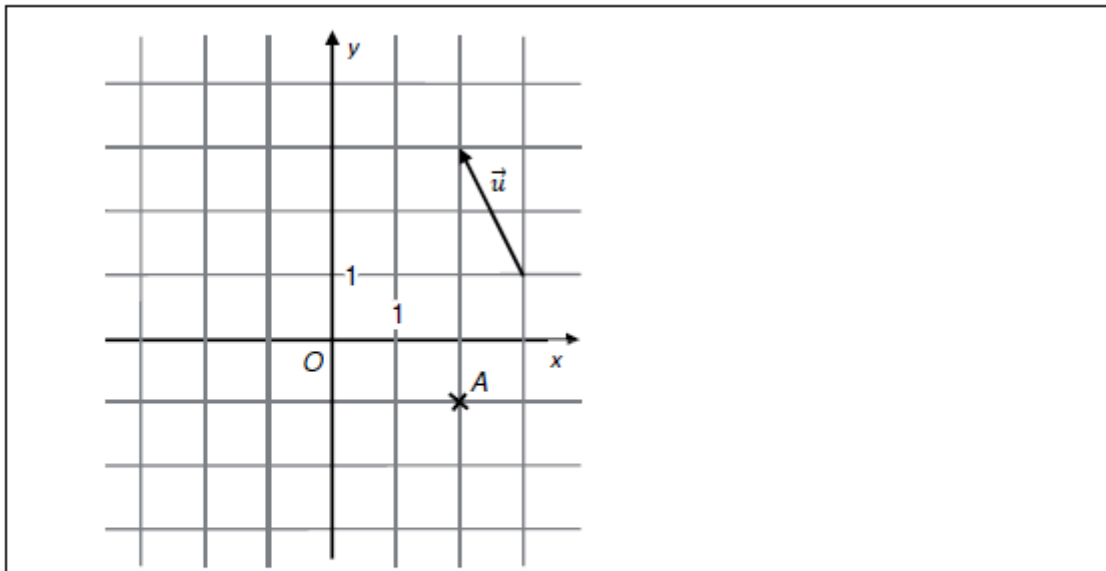
čtverce

- 3 Body $A[-5; 2]$ a $B[0; -5]$ jsou sousedními vrcholy čtverce $ABCD$.

Vypočtete obsah čtverce $ABCD$.

23.62 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 4, směrový vektor přímky

VÝCHOZÍ OBRÁZEK K ÚLOZE 4

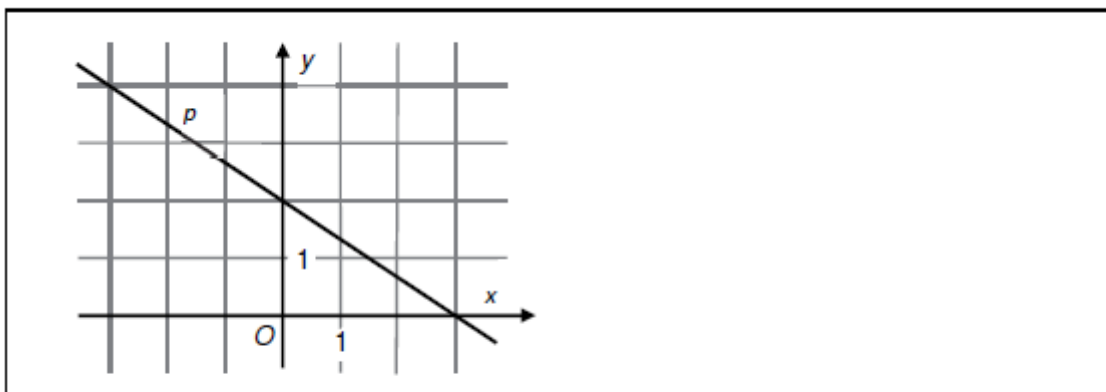


(CERMAT)

- 4 Přímka p je určena bodem A a směrovým vektorem \vec{u} .
- 4.1 V kartézské soustavě souřadnic Oxy sestrojte přímku p .
- 4.2 Napište souřadnice průsečíku $P[x; y]$ přímky p se souřadnicovou osou y .

23.63 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 5, přímka

VÝCHOZÍ OBRÁZEK K ÚLOZE 5

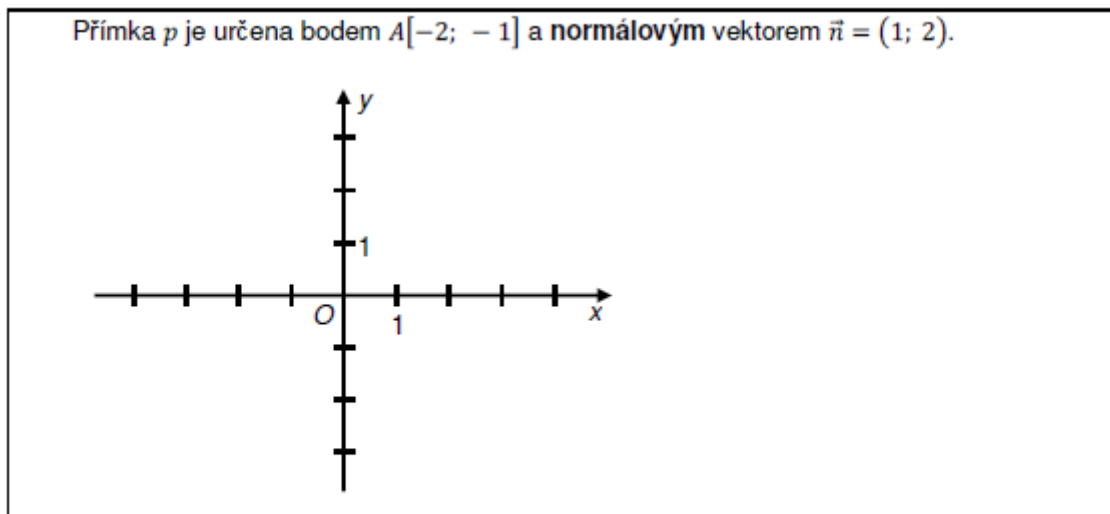


(CERMAT)

- 5 Určete rovnici přímky p (směrnicový nebo obecný tvar) umístěné v kartézské soustavě souřadnic Oxy .

23.64 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 6, normálový vektor přímky

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 6



(CERMAT)

6

- 6.1 Zapište obecnou rovnici přímky p .
- 6.2 V kartézské soustavě souřadnic Oxy narýsujte přímku p .

23.65 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 7, vektor

- 7 Orientovaná úsečka s počátečním bodem $P[4; -1]$ je umístěním vektoru $\vec{v} = (2; -7)$.
Který z uvedených bodů je koncovým bodem této orientované úsečky?

- A) $A[-2; -6]$
B) $B[-2; -8]$
C) $C[2; 6]$
D) $D[6; -8]$
E) $E[6; -6]$

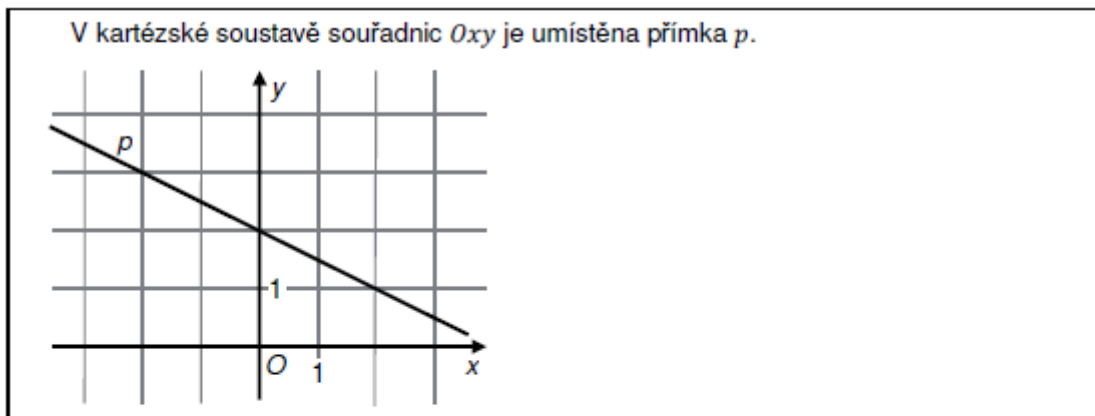
23.66 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 8, směrový vektor přímky

- 8 Přímka p procházející bodem $A[0; 2]$ má směrový vektor $\vec{u} = (1; -1)$.
Která rovnice určuje přímku p ?

- A) $x - y - 2 = 0$
B) $y - 2 = 0$
C) $2x - y = 0$
D) $x + y - 2 = 0$
E) $x - y + 2 = 0$

23.67 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 9, přímka

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 9



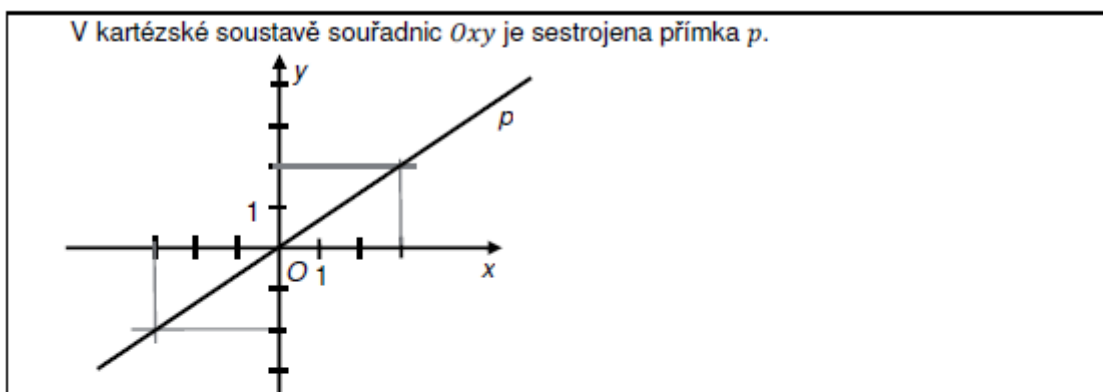
(CERMAT)

9 Která rovnice určuje přímku p ?

- A) $2x - y + 2 = 0$
- B) $x - 2y + 4 = 0$
- C) $x - 4y - 2 = 0$
- D) $x + 2y - 4 = 0$
- E) $2x + y - 2 = 0$

23.68 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 10, kolmá přímka

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10



(CERMAT)

10 Která z uvedených přímek a, b, c, d, e je kolmá k přímce p ?

- A) $a: 2x - 3y + 7 = 0$
- B) $b: 2x + 3y - 7 = 0$
- C) $c: 2x - 3y - 7 = 0$
- D) $d: 3x - 2y - 7 = 0$
- E) $e: 3x + 2y + 7 = 0$

23.69 2013_soubor-vzorovych-uloh, úloha 11, výška trojúhelníku

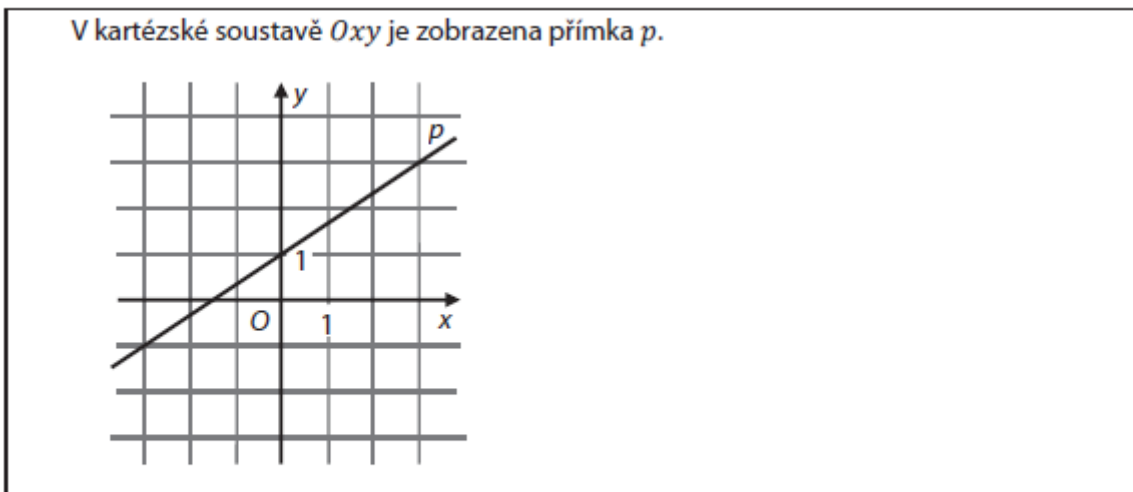
11 Trojúhelník ABC má vrcholy $A[0, 1], B[3, -2], C[2, 4]$.

Na které přímce leží výška v_c trojúhelníku ABC ?

- A) $p: x - y + 2 = 0$
- B) $p: 3x - y - 2 = 0$
- C) $p: 3x + y - 10 = 0$
- D) $p: x + y - 6 = 0$
- E) $p: 2x - y = 0$

23.70 MA_2015_ilustracni_test, úloha 10, směrový vektor přímky

VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 10



(CZVV)

max. 2 body

- 10 Doplňte chybějící souřadnici bodu $A[6; a_2] \in p$ a souřadnice směrového vektoru $\vec{u} = (u_1; u_2)$ přímky p .

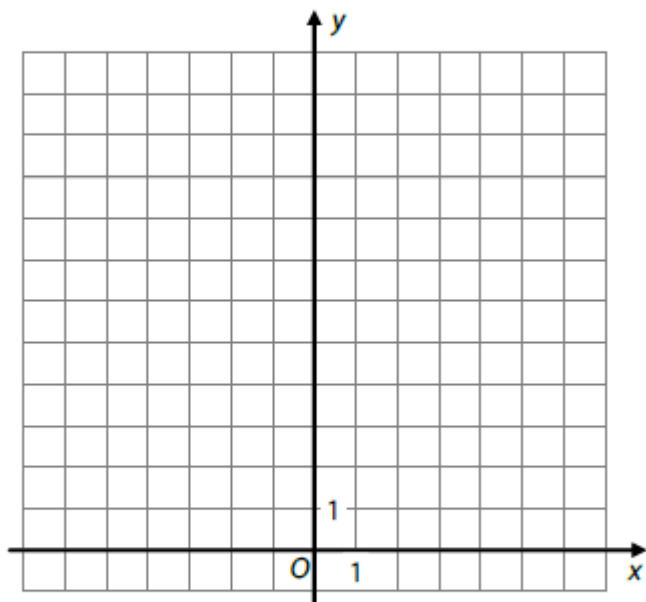
23.71 2021J_mimoradny, úloha 10, vektory

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10

Ve vodě se v téže rovině pohybovala rovnoměrně přímočaře dvě torpéda. Směry jejich pohybu udávají vektory \vec{u}, \vec{v} . V téže okamžiku byly zaznamenány polohy A, B obou torpéd:

1. torpédo: $A[-6; 5]; \vec{u} = (3; 1)$

2. torpédo: $B[3; 0]; \vec{v} = (1; 3)$



(CZW)

max. 2 body

10 Dráhy obou torpéd se protínají v bodě P .

10.1 Zapište souřadnice bodu $P[p_1; p_2]$.

10.2 Vypočtěte poměr vzdáleností $|AP| : |BP|$.

23.72 2021J_mimoradny, úloha 11, vzdálenost bodu od přímky

1 bod

11 V rovině leží bod $M[-4; 3]$ a přímka $p: y = -0,6x + 0,6$.

Určete vzdálenost bodu M od přímky p .

23.73 2021J_mimoradny, úloha 19, lichoběžník

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 19

V kartézské soustavě souřadnic Oxy jsou dány body $A[3; -2]$, $B[1; 6]$, $C[-10; -1]$.
Bod D je vrchol lichoběžníku $ABCD$, jehož základna CD je dvakrát delší než základna AB .

(CZVV)

2 body

19 Jaké jsou souřadnice vrcholu D ?

- A) $[-6; -17]$
- B) $[-9; -5]$
- C) $[-11; 3]$
- D) $[-14; 15]$
- E) jiné souřadnice

23.74 2015-16_katalog, úloha 1, parametrické vyjádření přímky

1 Je dána přímka $p: x - 2y - 7 = 0$.
Jaké může být její parametrické vyjádření?

- A) $x = 1 + 2t, y = -3 + t; t \in \mathbf{R}$
- B) $x = -1 - 2t, y = -3 - t; t \in \mathbf{R}$
- C) $x = -3 + 2t, y = 1 + t; t \in \mathbf{R}$
- D) $x = 1 - 2t, y = -3 + t; t \in \mathbf{R}$
- E) $x = -1 + 2t, y = 3 - t; t \in \mathbf{R}$

23.75 2015-16_katalog, úloha 2, vzdálenost dvou rovnoběžných přímek

2 Je dána přímka $q: x = 3t, y = 12 - 4t; t \in \mathbf{R}$.
Vypočítejte vzdálenost přímky q od rovnoběžné přímky p , která prochází počátkem soustavy souřadnic.

23.76 2015-16_katalog, úloha 3, vektory

- 3 Je dán pravidelný šestiúhelník $ABCDEF$ se středem S . Označme vektory $\vec{u} = \vec{AB}$, $\vec{v} = \vec{BC}$.

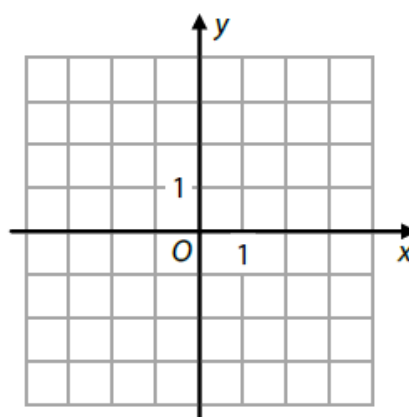
Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (3.1–3.4), zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE).

- | | A | N |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 3.1 $\vec{AC} = \vec{u} + \vec{v}$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.2 $\vec{SB} = \vec{u} - \vec{v}$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.3 $\vec{AE} = 2\vec{v} - \vec{u}$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.4 $\vec{FD} = 2\vec{u} - \vec{v}$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

23.77 2026J_11, přímka

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 11

V kartézské soustavě souřadnic Oxy je dána přímka p procházející body $A[0; -3]$, $B[2; 1]$.



(CZVV)

max. 2 body

11

- 11.1 **Doplňte** rovnici souřadnice y v parametrickém vyjádření přímky p s parametrem t :

$$p: x = t,$$

$$y = \dots, \quad t \in \mathbf{R}$$

- 11.2 **Sestavte** obecnou rovnici přímky q , která je kolmá k přímce p a prochází průsečíkem přímky p se souřadnicovou osou y .

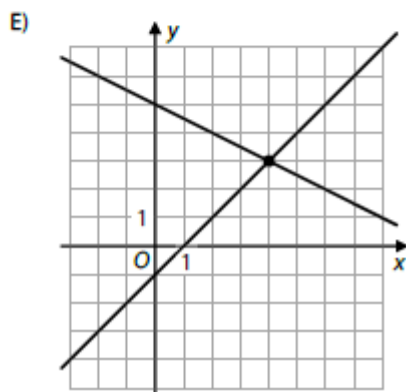
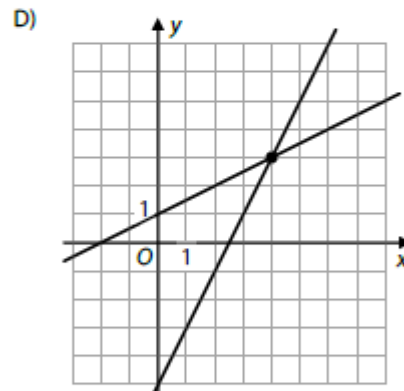
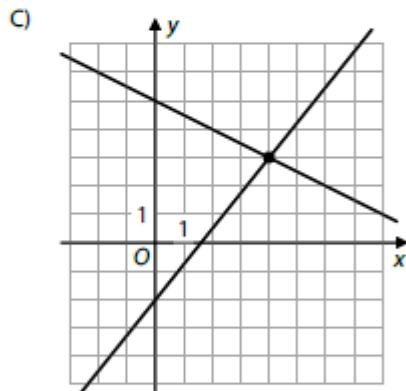
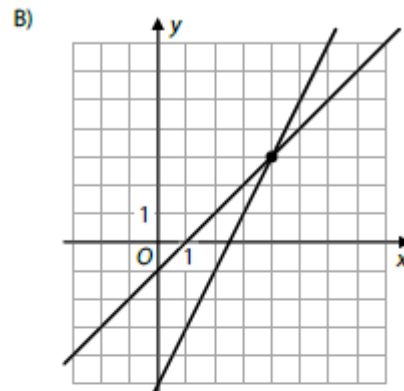
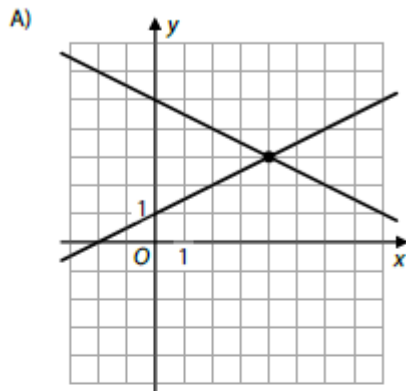
23.78 2026J_17, přímky

2 body

17 Pro $x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}$ je dána soustava rovnic:

$$\begin{aligned}x - 2y &= -2 \\ 2x - y &= 5\end{aligned}$$

Který z následujících grafů odpovídá grafickému řešení dané soustavy rovnic?



23.79 2026J_18, vektory

2 body

18 Jaké souřadnice má vektor \vec{w} ?

A) $\vec{w} = (-16; 6)$

B) $\vec{w} = (2; -3)$

C) $\vec{w} = (18; -30)$

D) $\vec{w} = (20; -24)$

E) $\vec{w} = (20; -30)$

24 GONIOMETRICKÉ FUNKCE

24.1 2014J_07

7 Je dána funkce $g: y = \sin x$, $x \in \{0^\circ; 360^\circ\}$.

Určete ve stupních hodnotu proměnné x , v níž funkce g nabývá minima.

24.2 2015J_16

16 Rozhodněte u každé z následujících rovnic (16.1–16.4), zda má pro $x \in \{0; 2\pi\}$ právě dvě řešení (A), či nikoli (N).

16.1 $\sin x = \frac{1}{2}$

A N

16.2 $\sin x = \frac{3}{2}$

16.3 $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

16.4 $\sin x = -1$

24.3 2016P_25

25 Přiřadte ke každé rovnici (25.1–25.4) její řešení (A–F) v oboru \mathbb{R} .

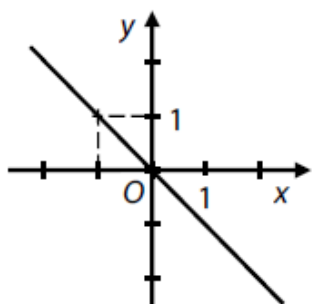
- | | | | |
|------|---------------------------------------|-------|--|
| 25.1 | $\operatorname{tg} x = 0$ | _____ | A) $x = \frac{k\pi}{2}; k \in \mathbf{Z}$ |
| 25.2 | $\cos x = 1$ | _____ | B) $x = k\pi; k \in \mathbf{Z}$ |
| 25.3 | $\sin 2x = 0$ | _____ | C) $x = 2k\pi; k \in \mathbf{Z}$ |
| 25.4 | $\operatorname{cotg} \frac{x}{2} = 1$ | _____ | D) $x = \frac{\pi}{2} + k\pi; k \in \mathbf{Z}$ |
| | | | E) $x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi; k \in \mathbf{Z}$ |
| | | | F) $x = \pi + 2k\pi; k \in \mathbf{Z}$ |

24.4 2017J_25

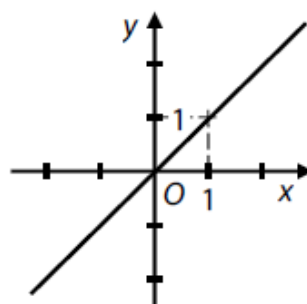
25 Přiřadte ke každému předpisu funkce (25.1–25.4) odpovídající graf funkce (A–F).

- | | | |
|------|--|-------|
| 25.1 | $y = \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$ | _____ |
| 25.2 | $y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$ | _____ |
| 25.3 | $y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$ | _____ |
| 25.4 | $y = x + \operatorname{tg} \frac{7\pi}{4}$ | _____ |

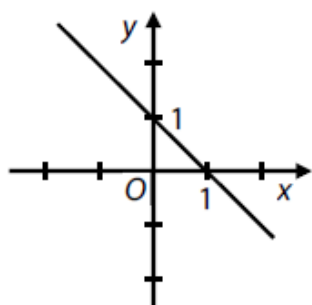
A)



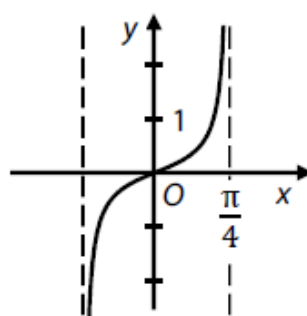
B)



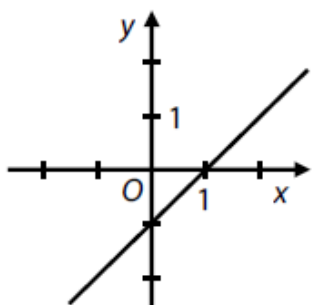
C)



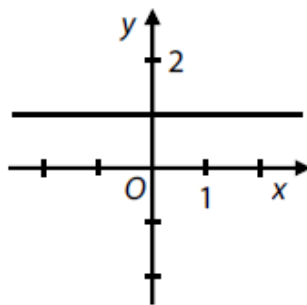
D)



E)



F)



24.5 2017P_13

13 Řešte rovnici s neznámou $x \in \langle 0^\circ; 360^\circ \rangle$:

$$\operatorname{tg} x = -1$$

24.6 2019J_11

11 Pro dva různé úhly $\alpha = 112^\circ, \beta \in \langle 0^\circ; 360^\circ \rangle$ platí $\cos \alpha = \cos \beta$.

Určete ve stupních velikost úhlu β .

24.7 2020P_26

26 Pro $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ přiřadte ke každému výrazu (26.1–26.3) jeho ekvivalentní vyjádření (A–E).

26.1 $\operatorname{tg} x \cdot \sin 2x$ _____

26.2 $\cos 2x + 1$ _____

26.3 $\frac{1}{1 + \operatorname{cotg}^2 x}$ _____

A) $\sin^2 x$

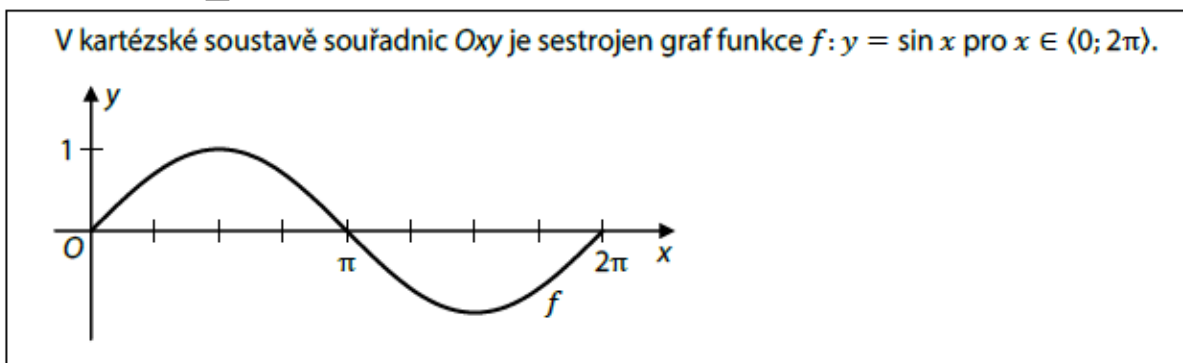
B) $\cos^2 x$

C) $2 \cdot \sin x$

D) $2 \cdot \sin^2 x$

E) $2 \cdot \cos^2 x$

24.8 2021J_11



11 Vypočtěte všechny hodnoty proměnné $x \in \langle 0; 2\pi \rangle$, pro něž je $f(x) = -0,5$.

24.9 2021P_08

8 V intervalu $(0; 2\pi)$ řešte:

$$\frac{\sqrt{3} \cdot \sin x}{\cos x} = -1$$

24.10 2022J_22

22 Pro $x \in (\pi; 2\pi)$ platí:

$$\cos x = -\frac{1}{2}$$

Jaká je hodnota $\operatorname{tg} x$?

- A) hodnota neexistuje, B) $-\sqrt{3}$, C) $\frac{-\sqrt{3}}{3}$, D) $\frac{\sqrt{3}}{3}$, E) $\sqrt{3}$,

24.11 2022P_17

2 body

17 V intervalu $(0; 2\pi)$ je řešena rovnice:

$$\frac{1}{\cos x} = 2$$

Která z množin obsahuje všechna řešení dané rovnice?

- A) $\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right) \cup \left(\frac{3\pi}{2}; \frac{7\pi}{4}\right)$
B) $\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right) \cup \left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{4}\right)$
C) $\left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{4}\right) \cup \left(\frac{5\pi}{4}; \frac{3\pi}{2}\right)$
D) $\left(0; \frac{\pi}{4}\right) \cup \left(\frac{3\pi}{4}; \pi\right)$
E) žádná z uvedených množin

24.12 2023J_09 a 2023J_10

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOHÁM 9–10

Pro $x \in \mathbb{R}$ je dána funkce:

$$g: y = \sin\left(x + \frac{7\pi}{6}\right)$$

(CZW)

9 Vypočítejte obě souřadnice průsečíku P grafu funkce g se souřadnicovou osou y .

10 Určete nejmenší kladné číslo x , pro které platí:

$$\sin\left(x + \frac{7\pi}{6}\right) = 1$$

24.13 2025J_24

24 Je dána rovnice s neznámou $x \in (0; 2\pi)$:

$$\operatorname{tg} x = 3 \cdot \operatorname{cotg} x$$

Kolik řešení má daná rovnice v uvedeném intervalu?

- A) žádné, B) 1, C) 2, D) 3, E) 4

24.14 2025P_09

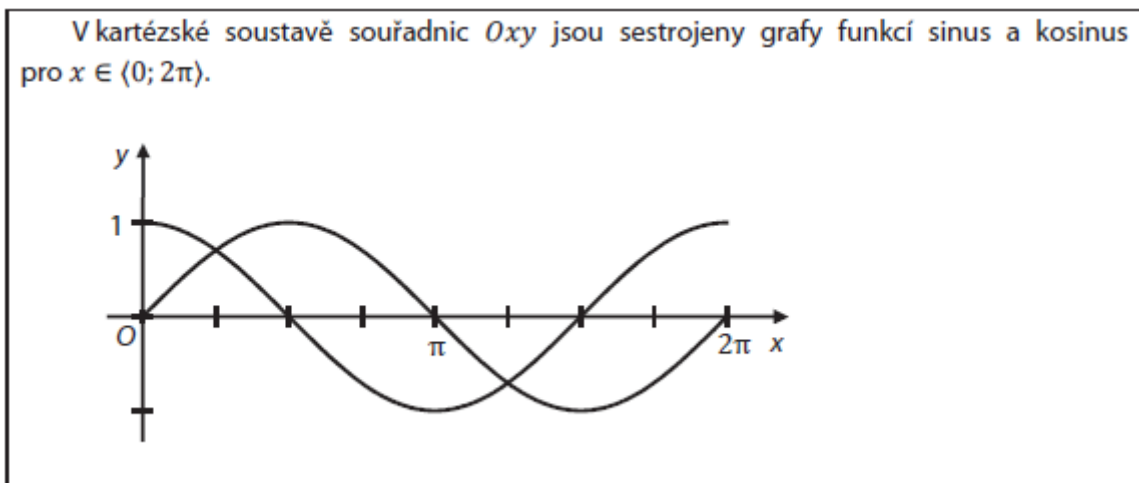
9 Řešte v intervalu $(0; 2\pi)$:

$$-2 \cdot \sin x = \sqrt{3}$$

24.15 MA_2015_ilustracni_test, úloha 7

7 Pro $x \in (0; 2\pi)$ řešte rovnici:

$$\sin x = \frac{1}{2}$$

24.16 MA_2015_ilustracni_test, úloha 26

26 Přiřadte ke každé podmínce (26.1–26.3) interval (A–E), v němž podmínka platí.

- 26.1 V celém intervalu jsou funkce sinus i kosinus klesající. _____
- 26.2 V celém intervalu jsou funkce sinus i kosinus rostoucí. _____
- 26.3 V celém intervalu je funkce sinus klesající a funkce kosinus rostoucí. _____

26 Přiřadte ke každé podmínce (26.1–26.3) interval (A–E), v němž podmínka platí.

26.1 V celém intervalu jsou funkce sinus i kosinus klesající. _____

26.2 V celém intervalu jsou funkce sinus i kosinus rostoucí. _____

26.3 V celém intervalu je funkce sinus klesající a funkce kosinus rostoucí. _____

A) $(0; \frac{\pi}{2})$ B) $(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2})$, C) $(\frac{\pi}{2}; \pi)$, D) $(\pi; \frac{3\pi}{2})$, E) $(\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$

24.17 2015-16_katalog, úloha 6

6 Pro $x \in (0; 2\pi)$ řešte rovnici $\sin x = 1 - \sin x$.

25 Literatura

[CZVV] Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání – Cermat, maturitní úlohy z matematiky z let 2014–jaro 2026, ilustrační testy Cermatu, katalogy požadavků k maturitě z matematiky, souborů a katalogů vzorových úloh, ilustračních testů, mimořádných testů, řešení příkladů a další materiály Cermatu

[Tabulky] Mikulčák J., Charvát J., Macháček M., Zemánek F.: Matematické, fyzikální a chemické tabulky a vzorce pro střední školy, Prometheus, 2025