

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

KATALOG POŽADAVKŮ K MATURITNÍ ZKOUŠCE

MATEMATIKA 1

ZKOUŠKA ZADÁVANÁ MINISTERSTVEM ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Zpracoval: ÚIV – CENTRUM PRO ZJIŠŤOVÁNÍ VÝSLEDKŮ VZDĚLÁVÁNÍ

Schválilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy dne 4. 10. 2005 pod č. j. 26 674/05-2/8
s účinností od školního roku 2007/2008

OBSAH

Úvod

Očekávané znalosti a dovednosti (cílové kompetence)

Maturitní požadavky (specifické cíle) ke zkoušce matematika 1 zadávané Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy

Obecná specifikace zkoušky z matematiky 1 zadávané Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy

Příklady testových úloh

ÚVOD

Účel a obsah katalogu

Účelem Katalogu požadavků k maturitní zkoušce – matematika 1 je poskytnout všem jeho uživatelům informace o požadavcích kladených na žáky vzdělávacích programů v oborech vzdělání vedoucích k dosažení středního vzdělání s maturitní zkouškou.

Matematika 1 je jednou ze čtyř zkoušek zadávaných Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (dalšími jsou občanský základ, přírodovědně technický základ a informačně technologický základ), z nichž si žák vybírá volitelnou zkoušku ve společné části maturity.

Pedagogické dokumenty ke katalogu a k maturitní zkoušce

Požadavky zařazené do tohoto katalogu vycházejí z platných pedagogických dokumentů:

(1) Učební dokumenty pro gymnázia. (Schválilo MŠMT ČR s platností od 1. 9. 1999) Praha, Fortuna 1999.

(2) Standard vzdělávání ve čtyřletém gymnáziu. (Věstník MŠMT ČR, ročník LII, sešit 4, duben 1996, oblast matematiky a informatiky, 17–19)

(3) Platné učební osnovy matematiky pro studijní obory SOŠ a SOU.

Zpracovatelé katalogu využili jako podpůrné prameny také publikované standardy a didaktické materiály.¹

Katalog vymezuje požadavky ke zkoušce matematika 1 tak, aby si je mohli osvojit žáci bez ohledu na typ navštěvované školy a programového dokumentu, z něhož vychází studijní program dané školy.

OČEKÁVANÉ ZNALOSTI A DOVEDNOSTI (CÍLOVÉ KOMPETENCE)

Očekávané znalosti a dovednosti pro zkoušku matematika 1 jsou rozděleny do následujících pěti hlavních kategorií:

A – Osvojení matematických pojmů a dovedností

B – Matematické modelování

C – Vymezení a řešení problému

D – Komunikace

E – Užití pomůcek

¹

(1) FUCHS, E., BINTEROVÁ, H. a kol. Standardy a testové úlohy z matematiky pro střední odborná učiliště. Praha: Prometheus, 2003, ISBN 80-7196-294-5

(2) FUCHS, E., KUBÁT, J. a kol.. Standardy a testové úlohy z matematiky pro čtyřletá gymnázia. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 80-7196-095-0.

(3) FUCHS, E., PROCHÁZKA, F. a kol. Standardy a testové úlohy z matematiky pro střední odborné školy. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 80-7196-097-7.

(4) Měření vědomostí a dovedností – nová koncepce hodnocení žáků. Praha: ÚIV, 1999. 78 s. ISBN 80-211-0333-7. Přel. z: Measuring Student Knowledge and Skills. Paris: OECD, 1999. 82 pp.

V podrobnějším členění patří do jednotlivých kategorií tyto očekávané znalosti a dovednosti:

A – Osvojení matematických pojmů a dovedností

Žák dovede:

- Aa** Užívat správně matematické pojmy
- definovat pojmy a určit jejich obsah
 - charakterizovat pojem různými způsoby
 - třídit pojmy a nalézat vztahy mezi nimi
- Ab** Numericky počítat a užívat proměnnou
- provádět základní početní operace
 - odhadnout výsledek výpočtu
 - využít efektivní způsoby výpočtu
 - upravit výrazy s čísly a proměnnými
 - stanovit definiční obor výrazu
- Ac** Pracovat s rovinnými a prostorovými útvary
- rozpoznat a pojmenovat geometrické útvary
 - využívat geometrickou představivost při analýze rovinných a prostorových vztahů
 - měřit a odhadovat výsledek měření
 - řešit početně geometrickou úlohu
 - řešit konstrukčně geometrickou úlohu
- Ad** Matematicky argumentovat
- rozlišit různé typy tvrzení (definice, věta)
 - rozumět logické stavbě matematické věty

B – Matematické modelování

Žák dovede:

- Ba** Matematizovat reálné situace
- odhalit kvantitativní nebo prostorové vztahy a zákonitosti
 - vytvořit matematický model reálné situace
- Bb** Pracovat s matematickým modelem
- Bc** Ověřit vytvořený model z hlediska reálné situace
- vyjádřit výsledek řešení modelu v kontextu reálné situace
 - vyhodnotit výsledek modelované situace

C – Vymezení a řešení problému

Žák dovede:

- Ca** Vymezit problém
- Cb** Analyzovat problém
- Cc** Zvolit vhodnou metodu řešení problému
 - popsat problém vzorcem
 - užít známý algoritmus
- Cd** Vyřešit problém
- Ce** Diskutovat o výsledcích
- Cf** Aplikovat osvojené metody řešení problémů v jiných tématech a oblastech

D – Komunikace

Žák dovede:

- Da** Číst s porozuměním matematický text
- Db** Vyhodnotit informace kvantitativního i kvalitativního charakteru obsažené v grafech, diagramech, tabulkách atd.
- Dc** Přesně se vyjádřit
 - užívat jazyk matematiky včetně symboliky a terminologie
 - zdůvodnit matematické tvrzení
 - obhájit vlastní řešení problému
 - prezentovat výsledky řešení úlohy (geometrické konstrukce) na dobré grafické úrovni
- Dd** Prezentovat získané informace a výsledky
 - zpracovat získané údaje formou grafů, diagramů, tabulek atd.

E – Užití pomůcek

Žák dovede:

- Ea** Využít informační zdroje (odborná literatura, internet atd.)
- Eb** Efektivně řešit problémy pomocí kalkulátoru a PC
- Ec** Použít kalkulátor a PC k prezentaci řešení problémů
- Ed** Použít tradiční prostředky grafického vyjadřování

MATURITNÍ POŽADAVKY (SPECIFICKÉ CÍLE) KE ZKOUŠCE MATEMATIKA 1 ZADÁVANÉ MINISTERSTVEM ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Maturitní požadavky představují konkrétní požadavky k maturitní zkoušce matematika 1. Vznikly promítnutím očekávaných znalostí a dovedností do tematických okruhů a jsou podle jednotlivých tematických okruhů členěny.

1. Číselné obory

Žák dovede:

1.1 Přirozená čísla

- provádět aritmetické operace s přirozenými čísly
- rozlišit prvočíslo a číslo složené, rozložit přirozené číslo na prvočinitele
- užít pojem dělitelnosti přirozených čísel a znaky dělitelnosti
- určit největší společný dělitel a nejmenší společný násobek přirozených čísel

1.2 Celá čísla

- provádět aritmetické operace s celými čísly
- užít pojem opačné číslo

1.3 Racionální čísla

- pracovat s různými tvary zápisu racionálního čísla a jejich převody
- použít zkrácený a rozvinutý tvar desetinného čísla, určit řád čísla
- provádět operace se zlomky
- provádět operace s desetinnými čísly včetně zaokrouhlování
- znázornit racionální číslo na číselné ose

1.4 Reálná čísla

- zařadit číslo do příslušného číselného oboru
- provádět aritmetické operace v číselných oborech
- užít pojmy opačné číslo a převrácené číslo
- řešit praktické úlohy na procenta a užívat trojčlenku
- znázornit reálné číslo nebo jeho aproximaci na číselné ose
- určit absolutní hodnotu reálného čísla a chápat její geometrický význam
- zapisovat a znázorňovat intervaly, určovat jejich průnik a sjednocení
- užít druhé a třetí mocniny a odmocniny
- provádět operace s mocninami s celočíselným exponentem
- užít mocninu s racionálním exponentem a ovládat početní výkony s mocninami a odmocninami

2. Algebraické výrazy

Žák dovede:

2.1 Mnohočleny

- provádět početní operace s mnohočleny
- rozložit mnohočlen na součin užitím vzorců a vytýkáním

2.2 Lomené výrazy

- provádět operace s lomenými výrazy
- určit definiční obor lomeného výrazu

2.3 Výrazy s mocninami a odmocninami

- provádět operace s výrazy obsahujícími mocniny
-

3. Rovnice a nerovnice

Žák dovede:

3.1 Lineární rovnice a jejich soustavy

- řešit lineární rovnice o jedné neznámé
- vyjádřit neznámou ze vzorce
- užít lineární rovnice při řešení slovní úlohy
- řešit početně i graficky soustavu dvou lineárních rovnic o dvou neznámých

3.2 Rovnice s neznámou ve jmenovateli

- stanovit definiční obor rovnice
- řešit rovnice s neznámou ve jmenovateli o jedné neznámé
- vyjádřit neznámou ze vzorce
- užít rovnice s neznámou ve jmenovateli při řešení slovní úlohy
- využít k řešení slovní úlohy grafu nepřímé úměry

3.3 Kvadratické rovnice

- řešit neúplné i úplné kvadratické rovnice
- užít vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice
- užít kvadratickou rovnici při řešení slovní úlohy

3.4 Lineární nerovnice s jednou neznámou a jejich soustavy

- řešit lineární nerovnice a jejich soustavy
 - řešit rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru
-

4. Funkce

Žák dovede:

4.1 Základní poznatky o funkcích

- užít různá zadání funkce a používat pojmy: definiční obor, obor hodnot, hodnota funkce v bodě, graf funkce
- stanovit definiční obory a obory hodnot funkcí
- načrtnout graf funkce $y = f(x)$
- modelovat reálné závislosti pomocí funkcí
- určit průsečíky grafu funkce s osami soustavy souřadnic

4.2 Lineární funkce, nepřímá úměrnost

- určit lineární funkci, načrtnout její graf, objasnit geometrický význam parametrů a , b v předpisu funkce $y = ax + b$
- užít pojem a vlastnosti přímé úměrnosti
- určit předpis lineární funkce z daných bodů nebo grafu funkce
- užít pojem a vlastnosti nepřímé úměrnosti, načrtnout její graf
- řešit reálné problémy pomocí lineární funkce a nepřímé úměrnosti

4.3 Kvadratické funkce

- určit kvadratickou funkci, její graf, definiční obor a obor hodnot, intervaly monotonie
- vysvětlit význam parametrů v předpisu kvadratické funkce, určit souřadnice bodu, v němž nabývá funkce extrému
- řešit reálné problémy pomocí kvadratické funkce

4.4 Exponenciální a logaritmické funkce, jednoduché rovnice

- určit exponenciální a logaritmickou funkci, stanovit základní vlastnosti, načrtnout jejich grafy, vysvětlit význam základu a v předpisech funkcí
- užít logaritmu a jeho vlastností, řešit jednoduché exponenciální a logaritmické rovnice
- použít poznatky o funkcích v jednoduchých praktických úlohách

4.5 Goniometrické funkce

- užívat pojmů úhel, stupňová míra, oblouková míra
 - definovat goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku a v intervalu $\langle 0; 2\pi \rangle$, resp. $\langle -\pi/2; \pi/2 \rangle$ či $\langle 0; \pi \rangle$, určit jejich definiční obor a obor hodnot, užít jejich vlastností, načrtnout jejich graf
-

5. Posloupnosti

Žák dovede:

5.1 Základní poznatky o posloupnostech

- aplikovat znalosti o funkcích při úvahách o posloupnostech a při řešení úloh o posloupnostech
- určit posloupnost vzorcem pro n-tý člen, graficky, výčtem prvků

5.2 Aritmetická posloupnost

- určit aritmetickou posloupnost a chápat význam difference
- užít základní vzorce pro aritmetickou posloupnost

5.3 Geometrická posloupnost

- určit geometrickou posloupnost a chápat význam kvocientu
- užít základní vzorce pro geometrickou posloupnost

5.4 Využití posloupností pro řešení úloh z praxe

- využít poznatků o posloupnostech v reálných situacích, zejména v úlohách finanční matematiky a dalších praktických problémech
-

6. Planimetrie

Žák dovede:

6.1 Planimetrické pojmy a poznatky

- správně užít pojmy bod, přímka, polopřímka, rovina, polorovina, úsečka, úhly – vedlejší, vrcholové, střídavé, souhlasné, objekty znázornit
- užít s porozuměním polohové a metrické vztahy mezi geometrickými útvary v rovině (rovnoběžnost, kolmost a odchylka přímek, délka úsečky a velikost úhlu, vzdálenosti bodů a přímek)
- rozlišit konvexní a nekonvexní útvary, popsat a správně užívat jejich vlastnosti
- využívat poznatků o množinách bodů dané vlastnosti při řešení úloh

6.2 Trojúhelníky

- určit objekty v trojúhelníku, znázornit je a správně užít jejich základních vlastností, pojmů užívat s porozuměním (strany, vnitřní a vnější úhly, osy stran a úhlů, výšky, těžnice, střední příčky, kružnice opsané a vepsané)
- při řešení úloh argumentovat s využitím poznatků vět o shodnosti a podobnosti trojúhelníků
- aplikovat poznatky o trojúhelnících (obvod, obsah, velikost výšky, Pythagorova věta, poznatky o těžnicích a těžišti) v úlohách početní geometrie
- řešit praktické úlohy s užitím trigonometrie pravoúhlého trojúhelníku a obecného trojúhelníku (sinová věta, kosinová věta, obsah trojúhelníku určeného *sus*)

6.3 Mnohoúhelníky

- rozlišit základní druhy čtyřúhelníků, popsat a správně užít jejich vlastnosti (různoběžníky, rovnoběžníky, lichoběžníky), pravidelné mnohoúhelníky
- pojmenovat, znázornit a správně užít základní pojmy ve čtyřúhelníku a dalších mnohoúhelnících, popsat a užít jejich vlastnosti (strany, vnitřní a vnější úhly, osy stran a úhlů, kružnice opsaná a vepsaná, úhlopříčky, výšky)
- užít s porozuměním poznatky o mnohoúhelnících (obvod, obsah, vlastnosti úhlopříček a kružnice opsané nebo vepsané) v úlohách početní geometrie

6.4 Kružnice a kruh

- pojmenovat, znázornit a správně užít základní pojmy týkající se kružnice a kruhu, popsat a užít jejich vlastnosti
- užít s porozuměním polohové vztahy mezi body, přímkami a kružnicemi
- aplikovat metrické poznatky o kružnicích a kruzích (obvod, obsah) v úlohách početní geometrie

6.5 Geometrická zobrazení

- popsat a určit shodná zobrazení (souměrnosti, posunutí, otočení) a užít jejich vlastnosti
-

7. Stereometrie

Žák dovede:

7.1 Tělesa

- charakterizovat jednotlivá tělesa, vypočítat jejich objem a povrch (krychle, kvádr, hranol, jehlan, rotační válec, rotační kužel, komolý jehlan a kužel, koule a její části)
 - využít poznatků o tělesech v praktických úlohách
-

8. Analytická geometrie

Žák dovede:

8.1 Souřadnice bodu a vektoru na přímce

- určit vzdálenost dvou bodů a souřadnice středu úsečky
- užít pojmy vektor a jeho umístění, souřadnice vektoru a velikost vektoru
- provádět operace s vektory (součet vektorů, násobek vektoru reálným číslem)

8.2 Souřadnice bodu a vektoru v rovině

- určit vzdálenost dvou bodů a souřadnice středu úsečky
- užít pojmy vektor a jeho umístění, souřadnice vektoru a velikost vektoru
- provádět operace s vektory (součet vektorů, násobek vektoru reálným číslem, skalární součin vektorů)
- určit velikost úhlu dvou vektorů

8.3 Přímka v rovině

- užít parametrické vyjádření přímky, obecnou rovnici přímky a směrnice tvar rovnice přímky v rovině
 - určit a aplikovat v úlohách polohové a metrické vztahy bodů a přímek
-

9. Kombinatorika a statistika

Žák dovede:

9.1 Základní poznatky z kombinatoriky

- rozpoznat kombinatorické skupiny (variace s opakováním, variace, permutace a kombinace bez opakování), určit jejich počty a umět je užít v reálných situacích
- počítat s faktoriály a kombinačními čísly

9.2 Základní poznatky ze statistiky

- vysvětlit a použít pojmy statistický soubor, rozsah souboru, statistická jednotka, statistický znak, absolutní a relativní četnost, rozptyl a směrodatná odchylka
 - vyhledat a vyhodnotit statistická data v grafech a tabulkách
 - sestavit tabulku četností, graficky znázornit rozdělení četností a určit aritmetický průměr
-

OBECNÁ SPECIFIKACE ZKOUŠKY Z MATEMATIKY 1 ZADÁVANÉ MINISTERSTVEM ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Volitelná zkouška matematika 1, zadávaná MŠMT v rámci společné části maturitní zkoušky, ověřuje matematické základy formou didaktického testu, který bude trvat 90 minut a bude obsahovat uzavřené a otevřené úlohy přibližně v rovnocenné časové dotaci. V průběhu společné maturitní zkoušky z matematiky budou mít žáci k dispozici Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy, budou moci používat kalkulátor bez grafického režimu a rýsovací potřeby. Následující tabulka uvádí přibližné procentuální zastoupení jednotlivých témat v didaktickém testu.

Tematické okruhy	%
1. Číselné množiny	5–10
2. Algebraické výrazy	10–20
3. Rovnice a nerovnice	15–25
4. Funkce	10–20
5. Posloupnosti	5–10
6. Planimetrie	10–20
7. Stereometrie	10–20
8. Analytická geometrie	5–10
9. Kombinatorika a statistika	5–15

PŘÍKLADY TESTOVÝCH ÚLOH

Testové úlohy jsou uvedeny jako samostatné ukázky, jejich zastoupení necharakterizuje strukturu testu. **Soubor ukázek nelze považovat za sestavený test.**

V ukázkách uzavřených úloh jsou autorská řešení označena tučnou sazbu správné odpovědi.

Další příklady testových úloh lze najít v souborech úloh zadávaných Centrem pro zjišťování výsledků vzdělávání v rámci přípravných programů na reformu maturitní zkoušky v letech 2001–2005

(ke stažení na www.ceremat.cz, případně o ně lze požádat předmětové koordinátorky matematiky Centra pro zjišťování výsledků vzdělávání).

1. Číselné množiny

Úloha 1

Počet celých čísel v intervalu $\left(-\sqrt[3]{10^9}, \sqrt{10000}\right)$ je:

- A) 1 099
- B) 1 100**
- C) 1 101
- D) 11 001

Úloha 2

Akciová společnost prodala letos za první čtvrtletí zboží za 78 milionů Kč. Ve srovnání se stejným obdobím minulého roku to bylo o 13 % více. Za kolik milionů korun prodala společnost zboží v prvním čtvrtletí minulého roku? Výsledek zaokrouhlete na celé miliony.

Výsledek: 69

Úloha 3

Dvanáct dělníků provede zemní práce za 15 dní. Za jak dlouho by provedlo tyto práce devět dělníků za předpokladu, že výkon všech dělníků je stejný?

Výsledek: 20 dní

2. Algebraické výrazy

Úloha 1

Zapište výsledek dělení a stanovte, pro která reálná čísla r má dělení smysl:

$$(r^3 - 2r^2 - 9r + 18) : (r - 3).$$

Výsledek: $r^2 + r - 6$; $r \neq 3$

Úloha 2

Rozhodněte u následujících tvrzení, zda jsou pravdivá (ANO), nebo nepravdivá (NE).

2.1 Pro každá dvě reálná čísla a, b platí $(a + b)^2 = a^2 + b^2$ (ANO–NE)

2.2 Pro každé reálné x platí $(-3 - x)^2 = 9 + 6x + x^2$ (ANO–NE)

2.3 Pro každé reálné $a \neq 1$ platí $1 - a \cdot \frac{1-a}{a-1} = a + 1$ (ANO–NE)

2.4 Pro každé reálné $c \neq 2$ platí $\frac{2 - c^2}{c-2} = 2 + c$ (ANO–NE)

Výsledek: NE, ANO, ANO, NE

Úloha 3

Určete, kdy má výraz $\frac{x^2 + 3x - 10}{x^2 - 4}$ smysl, a výraz zjednodušte.

Výsledek: $\frac{x+5}{x+2}; x \neq \pm 2$

Úloha 4

Upravte výraz $\frac{b}{b+2} - \frac{b^2 - 2b}{4 - b^2}$ a určete, kdy má smysl:

A) $\frac{2b}{b+2}; b \neq -2, b \neq 2$

B) $0; b \neq -2, b \neq 4$

C) $\frac{2b}{b-2}; b \neq -2, b \neq 2$

D) $\frac{b}{b+2}; b \neq -2, b \neq 2$

3. Rovnice a nerovnice

Úloha 1

Na večírek přišlo třikrát více chlapců než děvčat. Po odchodu 8 chlapců a 8 děvčat zbylo na večírku pětkrát více chlapců než děvčat. Kolik chlapců a kolik děvčat přišlo na večírek?

Výsledek: 48 chlapců, 16 děvčat

Úloha 2

V rovnici $x^2 + bx - 12 = 0$ s neznámou x je jeden kořen $x_1 = -2$. Určete koeficient b a druhý kořen.

Výsledek: $b = -4, x_2 = 6$

Úloha 3

Množina všech reálných řešení nerovnice $\frac{4x-7}{2} - \frac{x-4}{6} \geq 2x-3$ je:

- A) $\left(\frac{14}{9}, +\infty\right)$
- B) $\langle 1, +\infty$
- C) $(-\infty, 1)$
- D) $(-\infty, 2)$

Úloha 4

Vyjádríme-li ze vzorce $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$ veličinu f , dostaneme:

- A) $f = (n-1)(r_1 + r_2)$
- B) $f = \frac{1}{n-1}(r_1 + r_2)$
- C) $f = \frac{r_1 r_2}{(n-1)(r_1 + r_2)}$
- D) $f = \frac{(n-1)r_1 r_2}{r_1 + r_2}$

4. Funkce

Úloha 1

Pan Mrázek odečítal (vždy v 7:00 h) v jednotlivých dnech měsíce údaj na plynoměru, aby zkontroloval spotřebu plynu v domácnosti. Údaje zapisoval do tabulky:

Datum odečtu	Údaj na plynoměru v m ³
1.4.	1 243,56
7.4.	1 248,73
12.4.	1 256,80
18.4.	1 263,95
25.4.	1 275,15

Určete interval mezi dvěma následujícími zápisy, ve kterém byla průměrná denní spotřeba plynu největší.

- A) od 1.4.– 7.4.
- B) od 7.4.–12.4.**
- C) od 12.4.–18.4.
- D) od 18.4.–25.4.

Úloha 2

Teplota se měří v Celsiových nebo Fahrenheitových stupních. Teplota f ve Fahrenheitových stupních je lineární funkcí teploty c v Celsiových stupních. Určete předpis pro tuto funkci, jestliže 8 °C odpovídá 46,4 °F a 24 °C odpovídá 75,2 °F.

Výsledek: $f = 1,8c + 32,0$

Úloha 3

V půjčovně automobilů se pan Novák rozhoduje, jestli si půjčí automobil A nebo B. Náklady n (v Kč) na provoz automobilu A jsou určeny lineární funkcí $n = 3\,000 + 2,4x$, náklady na provoz automobilu B lineární funkcí $n = 9\,000 + 1,6x$, kde x je ujetá vzdálenost (v km). Určete dolní mez pro ujetou vzdálenost, kterou by měl pan Novák vypůjčeným automobilem překročit, aby se mu vyplatila výpůjčka automobilu B.

Výsledek: 7 500 km

Úloha 4

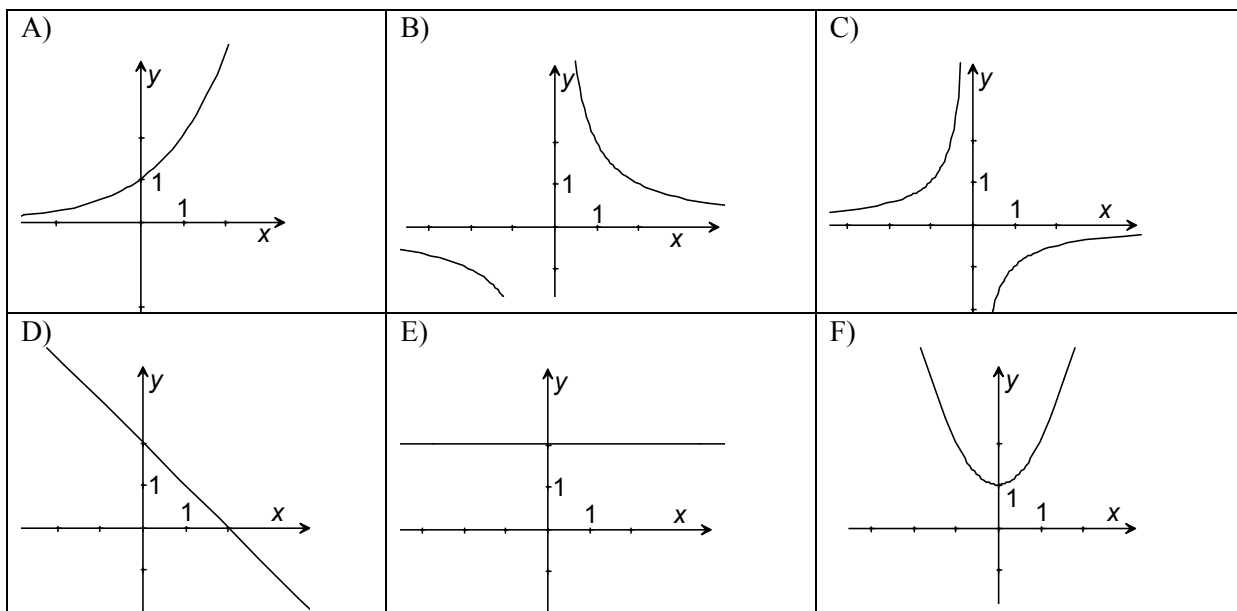
Ke každé funkci dané předpisem (v úlohách 4.1–4.4) najděte příslušný graf v obrázcích A)–F).

4.1 $f : y = 2 - x$

4.2 $f : y = \frac{2}{x}$

4.3 $f : y = 2^x$

4.4 $f : y = -x^{-1}$



Výsledek: postupně: D, B, A, C

Úloha 5

Libovolné množství bakterií se během každých 2 hodin ($x = 2$) zvětší čtyřikrát ($y = 4$). Funkční závislost y na čase x vyjadřuje exponenciální funkce $y = a^x$, kde $x \geq 0$. Kolikrát se změní množství bakterií během 6 hodin?

- A) dvanáctkrát
- B) šestnáctkrát
- C) čtyřiašedesátkrát
- D) čtyřiašedesátkrát**

5. Posloupnosti

Úloha 1

Plechovky jsou narovnány v deseti řadách nad sebou. Každá vyšší řada má o jednu plechovku méně. Ve spodní řadě je 24 plechovek. Kolik je všech plechovek?

Výsledek: 195

Úloha 2

Vložíme-li mezi čísla 8 a 216 dvě přirozená čísla, dostaneme čtyři členy geometrické posloupnosti. Určete tato přirozená čísla.

Výsledek: 24, 72

Úloha 3

Aby součet všech přirozených čísel od jedné do n přesáhl 1 000 000, musí být n rovno alespoň:

- A) 1 000
- B) 1 212
- C) 1 414**
- D) 1 415

6. Planimetrie

Úloha 1

Určete obsah obdélníku $ABCD$, jestliže délka strany AB je 84 cm a úhlopříčka AC má délku o 72 cm větší než je délka strany BC .

Výsledek: 1 092 cm²

Úloha 2

Velikost vnitřního úhlu pravidelného osmiúhelníku je:

- A) 108°
- B) 120°
- C) 135°**
- D) 140°

Úloha 3

Zvolte závěr se všemi správnými tvrzeními.

Jestliže se průměr kruhu zvětší třikrát, pak se jeho

- A) poloměr zvětší 3krát, obvod se zvětší 3krát a obsah se zvětší 3krát
 - B) poloměr zvětší 3krát, obvod se zvětší 3krát a obsah se zvětší 9krát**
 - C) poloměr zvětší 9krát, obvod se zvětší 9krát a obsah se zvětší 9krát
 - D) poloměr zvětší 3krát, obvod se zvětší 6krát a obsah se zvětší 9krát
-

7. Stereometrie

Úloha 1

Jedna z kopulí hvězdárny M. Koperníka v Brně má tvar poloviny kulové plochy o průměru 6 m. Náklad na 1 m² nátěru je 150 Kč. Kolik stojí natření střechy kopule? Výsledek zaokrouhlete na stovky Kč.

Poznámka: Počítejte s hodnotou $\pi \doteq 3,14$.

Výsledek: 8 500 Kč

Úloha 2

Na polici stojí akvárium tvaru krychle, do něhož se vejde 27 l vody. Tloušťka skla akvária je 5 mm. Jakou plochu na polici akvárium zabírá?

- A) 30 dm²
- B) 90 dm²
- C) 900 cm²
- D) 961 cm²

Úloha 3

Silniční válec má průměr 120 cm a šířku 1,75 m. Kolik m² uválí za pět otočení? Výsledek zaokrouhlete na m².

Poznámka: Počítejte s hodnotou $\pi \doteq 3,14$.

Výsledek: 33 m²

8. Analytická geometrie

Úloha 1

Parametrické vyjádření přímky $p: x - 2y - 7 = 0$ je:

- 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) $x = 1 - 2t, y = -3 + t; t \in \mathbf{R}$

Úloha 2

Je dána přímka $q: x = 3t, y = 12 - 4t, t \in \mathbf{R}$.

Určete její vzdálenost od rovnoběžné přímky p procházející počátkem souřadnicového systému.

Výsledek: $\frac{36}{5}$

Úloha 3

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

Rozhodněte, zda jsou následujících tvrzení pravdivá (ANO), nebo nepravdivá (NE).

3.1 $\overrightarrow{AC} = \vec{u} + \vec{v}$ (ANO–NE)

3.2 $\overrightarrow{SB} = \vec{u} - \vec{v}$ (ANO–NE)

3.3 $\overrightarrow{AE} = 2\vec{v} - \vec{u}$ (ANO–NE)

3.4 $\overrightarrow{FD} = 2\vec{u} - \vec{v}$ (ANO–NE)

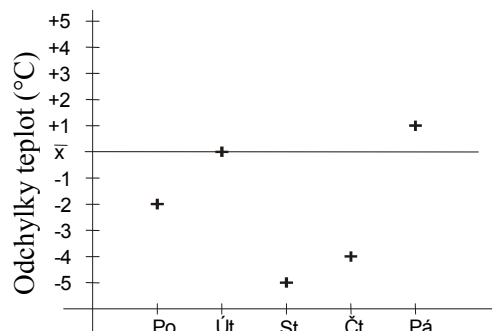
Výsledek: ANO, ANO, ANO, NE

9. Kombinatorika a statistika

Úloha 1

Graf ukazuje odchylky maximálních denních teplot od pondělí do pátku od průměrné dlouhodobé polední teploty (ve stupních Celsia). Průměrná dlouhodobá polední teplota byla $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jaký byl průměr maximálních teplot v uvedených 5 dnech?

- A) $14\text{ }^{\circ}\text{C}$
- B) $16\text{ }^{\circ}\text{C}$
- C) $18\text{ }^{\circ}\text{C}$
- D) $20\text{ }^{\circ}\text{C}$



Úloha 2

V tabulce jsou uvedeny výsledky zápasů pěti fotbalových družstev, z nichž každé sehrálo 10 zápasů. Za každou výhru získává družstvo 3 body a za každou remízu 1 bod. Slavia prohrála 3 zápasy z deseti a získala celkem 17 bodů. Kolik zápasů vyhrála?

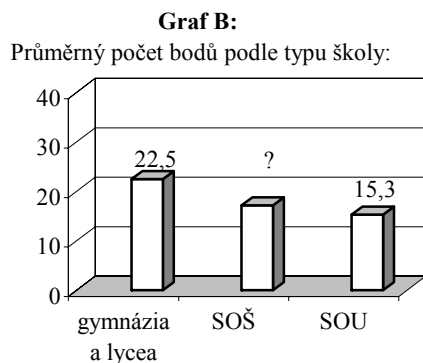
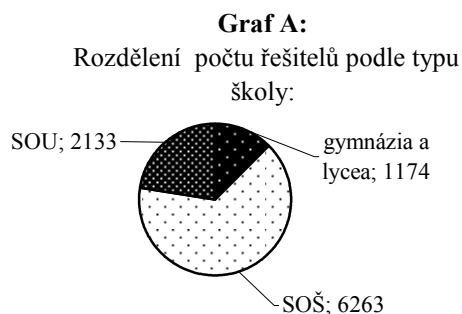
- A) 5 zápasů
- B) 4 zápasy
- C) 3 zápasy
- D) jiný počet zápasů

Družstvo	Počet			Body
	Výhra	Remíza	Prohra	
Sparta	8	1	1	25
Slavia	?	?	3	17
Teplice	6	3	1	21
Liberec	2	4	4	10
Ostrava	6	2	2	20

Úloha 3

Graf A ukazuje, kolik žáků třech základních typů středních škol řešilo v roce 2003 úlohy z matematiky. Graf B poskytuje informaci o průměrném počtu bodů (ze 40 možných), které se jim podařilo získat. Průměrný počet bodů všech řešitelů byl 17,4. Jaký průměrný počet bodů získali v tomto roce studenti SOŠ? Výsledek zaokrouhlete na desetiny.

(SOŠ jsou střední odborné školy, SOU jsou střední odborná učiliště.)



Výsledek: 17,2

Úloha 4

Zákazník si vybírá materiál pro šatní skříň – jeden druh dřeva a jeden typ doplňků. V nabídce je 7 druhů světlého dřeva, 6 druhů tmavého dřeva, a dále 4 typy doplňků vhodných jen pro světlé dřevo, 5 typů vhodných jen pro tmavé dřevo a 2 univerzální typy pro jakýkoliv druh dřeva. Kolik vhodných dvojic (dřevo a doplňky) je možné nabídnout?

- A) 143
 - B) 85
 - C) 13^2
 - D) jiná možnost**
-