

## Algebraické výrazy

Podzim 2024

6 Pro  $x \in \mathbb{R} \setminus \{-1; 1\}$  zjednodušte výraz:

$$\left( \frac{x+1}{2x-2} + \frac{9-3x}{2x^2-2} - \frac{x}{2x+2} \right) : \frac{3}{4x^2-4} =$$

Do záznamového archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\frac{20}{3}$ , max. 2 body

---

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 24

Je dán algebraický výraz:

$$\frac{x^2 - 16}{2x^2 - 7x - 4}$$

24 Ke každé podúloze (24.1–24.2) přiřaďte odpovídající výsledek (A–F).

24.1 Jaké jsou všechny hodnoty  $x$ , pro něž zadaný výraz nemá smysl?

24.2 Jaké jsou všechny nulové body tohoto výrazu?

A)  $-4; 4$    B)  $4$    C)  $-4$    D)  $-\frac{1}{2}; 4$    E)  $-\frac{1}{2}$    F) jiný výsledek

Výsledek: 24.1 D, 24.2 C, max. 4 body

---

**Jaro 2024**

6 Pro  $x \in R \setminus \{-3; 0; 3\}$  zjednodušte:

$$\left( \frac{6}{x^2 - 3x} - \frac{12}{x^2 - 9} \right) : \frac{3}{x^2 + 3x} =$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

**Výsledek: -2, max. 2 body**

---

20 Pro  $x \in R$  je druhá mocnina dvojčlenu  $x \cdot \sqrt{5} - \sqrt{20}$  rovna výrazu:

A)  $5x^2 - 20$  B)  $5x^2 + 20$  C)  $5x^2 - 20x + 20$  D)  $5x^2 - 200x + 20$  E) jiný výsledek

**Výsledek: C, 2 body**

---

24 Je dán algebraický výraz:

$$\frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 9}$$

Nalezněte všechna  $x$ , pro která je hodnota výrazu rovna nule.

A) -2; 3 B) -3; 3 C) 3 D) -2 E) taková  $x$  neexistují

**Výsledek: D, 2 body**

---

### Podzim 2023

3 Pro  $x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$  zjednodušte:

$$\left( \frac{x^2 + 10}{x} - 1 \right) : \frac{5}{x} =$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\frac{2}{x}$ , max. 2 body

---

5

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

$$8 \cdot 64^n =$$

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

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

Výsledek: 5.1  $64^{n+\frac{1}{2}}$ , 5.2  $5^{2n-1}$  max. 2 body

---

**Jaro 2023**

**3 Pro**  $x \in \mathbb{R} \setminus \{-2; 0; 2\}$  **zjednodušte:**

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

**V záznamovém archu** uveďte celý **postup řešení**.

**Výsledek:**  $\frac{1}{2-x}$ , **max. 2 body**

---

**VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 22**

Jsou uvedeny úpravy tří výrazů:

I.  $\frac{a^{6n}}{a^{2n}} = \dots = a^4$

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

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

**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 výraz

**Výsledek: C, 2 body**

---

## Podzim 2022

2 Určete množinu všech  $x \in R$ , pro která má smysl výraz:

$$\frac{\sqrt{10-2x}}{\sqrt{x-10}}$$

Výsledek:  $x \in \emptyset$ , 1 bod

---

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 4

V bedýnce jsou jogurty a rohlíky pro děti z letního tábora.

V bedýnce je  $x$  jogurtů a  $r$ -krát více rohlíků než jogurtů.

Jeden jogurt stál 10 korun a jeden rohlík 2 koruny.

Za všechny jogurty a rohlíky, které jsou v bedýnce, se zaplatilo dohromady  $p$  korun.

( $x$ ,  $r$ ,  $p$  jsou z množiny kladných celých čísel.)

4 Vyjádřete počet jogurtů  $x$  v bedýnce v závislosti na veličinách  $r$  a  $p$ .

Výsledek:  $x = \frac{p}{2r+10}$ , max. 2 body

---

5 Pro  $x \in R \setminus \{-2; 0\}$  zjednodušte:

$$\frac{(x-2)(x+4)}{x+2} : x^2 + \frac{8}{x+2} =$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\frac{1}{x}$ , max. 2 body

---

**Jaro 2022****2 Pro  $n \in \mathbb{N}$  upravte na mocninu o základu 4.**

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

**Výsledek:  $4^{4n}$ , 1 bod**

---

**6 Pro  $x \in \mathbb{R} \setminus \{-3; 0; 3\}$  zjednodušte:**

$$\left( \frac{1}{x} + \frac{3}{x^2 - 3x} \right) : \frac{1}{x^2 - 9} =$$

**V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.****Výsledek:  $x + 3$ , max. 2 body**

---

## Podzim 2021

4 Je dán výraz

$$\frac{\sqrt{c}-3}{9} - \frac{2}{3}$$

Určete  $c \in R$ , pro které je hodnota daného výrazu rovna nule.

**Výsledek:  $c = 81$ , 1 bod**

---

5 Pro  $x \in R \setminus \{-2; 2\}$  zjednodušte:

$$\left( \frac{2}{x+2} + \frac{x}{2-x} \right) : \frac{x^2+4}{x+2} =$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

**Výsledek:  $\frac{1}{2-x}$ , max. 2 body**

---

## Červenec 2021 – mimořádný termín

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

Výsledný výraz vyjádřete jediným členem, a to bez závorek.

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

**Výsledek:  $-n^{-4}$ , 1 bod**

---

**4** Jedna strana obdélníku je o pětinu kratší než strana čtverce a obsahy obou těchto útvarů jsou stejné. Délku strany čtverce označíme  $a$ .

**Vyjádřete délku delší strany obdélníku v závislosti na veličině  $a$ .**

**Výsledek:  $\frac{5}{4}a$ , 1 bod**

---

**5 Pro  $y \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$  zjednodušte:**

$$\frac{y-1}{1-\frac{y-1}{y}} \cdot \frac{1}{2y} =$$

**V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.**

**Výsledek:  $\frac{y-1}{2}$ , max. 2 body**

---

**18** Je dán výraz  $V$  s reálnou proměnnou  $x$ :

$$V(x) = \frac{x^2}{x(x+2)} + \frac{x}{x+1} - \frac{x}{x+2}$$

**Které tvrzení je pravdivé?**

- A) Hodnota výrazu  $V$  je nulová pro  $x = 0$ .
- B) Hodnota výrazu  $V$  je rovna 2 pro  $x = -2$ .
- C) Hodnota výrazu  $V$  je pro  $x = -3$  menší než pro  $x = 3$ .
- D) Hodnota výrazu  $V$  nemůže být rovna 1.
- E) Hodnota výrazu  $V$  nemůže být nikdy záporná.

**Výsledek: D, 2 body**

---



## Jaro 2021

1 Pro  $a \in N$  upravte výraz a vyjádřete jej ve tvaru odmocniny o základu  $a$ .

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

Výsledek:  $\sqrt[12]{a}$ , 1 bod

---

4 Pro  $y \in R \setminus \{3\}$  zjednodušte:

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

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $-\frac{y}{27}$ , max. 2 body

---

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 5

Na stejné cívky se navíjejí ocelová lana. Hmotnost **prázdné cívky** je  $c$  tun, hmotnost samotného **lana** na plně navinuté cívce je  $\ell$  tun a hmotnost lana poloviční délky je  $0,5\ell$  tun.

Jedna plně navinutá cívka a 11 prázdných cívek mají dohromady o 4 tuny menší hmotnost než 6 cívek s lany polovičních délek.

5 Vyjádřete veličinu  $\ell$  v závislosti na veličině  $c$ .

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\ell = 3c + 2$ , max. 2 body

---

18 Je dán výraz:

$$V(a) = \frac{(a+4)(a^2-4)(a+3)^2}{(a^2-9)(a-2)^2}$$

Hodnota výrazu  $V(a)$  je rovna nule pro

- A) alespoň tři celá čísla.
- B) právě dvě záporná celá čísla.
- C) právě jedno kladné a jedno záporné celé číslo.
- D) právě dvě kladná celá čísla.
- E) právě jedno celé číslo.

Výsledek: B, 2 body

---

**Podzim 2020**

2 Pro  $y \in (0; \infty)$  zjednodušte:

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

**Výsledek:**  $y^{18}$ , 1 bod

---

3 Určete všechny hodnoty  $c \in R$ , pro které má smysl výraz:

$$\frac{\sqrt{1-c}}{\sqrt{5-c}}$$

**Výsledek:**  $c \in (-\infty; 1)$ , 1 bod

---

5 Pro  $a \in R \setminus \{-1; 0\}$  zjednodušte

(výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$\frac{a+1}{a+1-1} : \frac{a}{a+1} - 1 =$$

**V záznamovém archu** uveďte celý postup řešení.

**Výsledek:**  $a^2 + 2a$ , max. 2 body

---

## Jaro 2020

2 Pro  $n \in \mathbb{N}$  upravte do tvaru trojčlenu:

$$(n \cdot \sqrt{2} + 2)^2 - n \cdot \sqrt{18} =$$

Výsledek:  $2n^2 + \sqrt{2} \cdot n + 4$ , 1 bod

---

3 Pro všechny kladné hodnoty veličin  $a, b, c$  platí:

$$a : c = 3 : 10$$

$$b = 3a + c$$

Vyjádřete co nejjednodušším způsobem veličinu  $b$  pouze v závislosti na veličině  $c$ .

Výsledek:  $b = \frac{19}{10}c$ , 1 bod

---

4 Pro  $a \in \mathbb{R} \setminus \{-1, 5; 1, 5\}$  zjednodušte:

$$\left( \frac{3a}{2a+3} - \frac{2a^2-3a}{4a^2-9} \right) : \frac{1}{2a+3} =$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $2a$ , max. 2 body

---

24

$$\frac{y}{x^3 + 2x} = \frac{1}{x^2 + 2}$$

Uvedená rovnost výrazů platí

- A) pro všechna reálná čísla  $x$  a  $y$ .
- B) pro libovolné reálné číslo  $y$  a každé nenulové reálné číslo  $x$ .
- C) jen pro  $y = x$ , přičemž  $x$  je libovolné reálné číslo.
- D) jen pro  $y = x$ , přičemž  $x$  je libovolné nenulové reálné číslo.
- E) pro všechna reálná čísla  $x$  a  $y$ , kde  $x \neq 0$  a současně  $x \neq y$ .

Výsledek: D, 2 body

---

## Podzim 2019

2 Vypočtěte, kterým číslem musíme vydělit  $5^{250}$ , abychom dostali  $25^5$ .

Výsledek vyjádřete rovněž ve tvaru mocniny.

**Výsledek:  $5^{240}$ , 1 bod**

---

4 Pro  $a \in R \setminus \{2\}$  upravte na co nejjednodušší tvar (výsledný výraz nesmí obsahovat závorky):

$$\frac{a+6}{a-2} + 1 \cdot \frac{a^2 - 4a + 4}{2} =$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

**Výsledek:  $a^2 - 4$  a postup řešení, max. 2 body**

---

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

Dva mniši opisovali rukopisy. Každý z nich pracoval stále stejným tempem. Mladší Dominik opsal za každý týden  $n$  stránek rukopisu ( $n \in N$ ). Starší Alfons byl pomalejší a každý týden opsal o třetinu méně stránek než Dominik.

6

6.1 Určete v závislosti na  $n$ , kolik stránek celkem opsali oba mniši za 3 týdny.

6.2 Určete, za kolik týdnů opsali oba mniši celkem  $100n$  stránek rukopisu.

**Výsledek: 6.1  $5n$  stránek, 1 bod, 6.2 za 60 týdnů, 1 bod**

---

18 Pro  $x, y \in R$  platí:  $x > 0, y = -5$ .

Který z následujících výrazů může být za výše uvedených podmínek pro některé hodnoty  $x$  kladný?

A)  $\frac{1}{x} + y$     B)  $y - x^2$     C)  $y - x$     D)  $xy$     E)  $\frac{x^2}{y}$

**Výsledek: A, 2 body**

---

## Jaro 2019

2 Vypočtete 50% z čísla  $2^{1000}$ . Výsledek vyjádřete rovněž ve tvaru mocniny.

**Výsledek:**  $2^{999}$ , 1 bod

---

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 3

Vlak má tři vagony, všechny se stejným počtem míst. V každém vagonu je o 20 míst k stání více než k sezení. Při odjezdu z Roztok byl vlak zaplněn přesně do poloviny své kapacity. V prvním a posledním vagonu byla všechna místa k sezení obsazena, ale ve druhém vagonu zůstalo 25 % míst k sezení volných.

(Kapacita vlaku je součet počtu všech míst k stání a sezení. Každý cestující obsadil buď jedno místo k stání, nebo jedno místo k sezení.)

3 Počet míst k sezení v jednom vagonu označme  $n$ .

Vyjádřete v závislosti na veličině  $n$  počet všech cestujících, kteří při odjezdu z Roztok

3.1 byli ve vlaku;

3.2 ve vlaku stáli.

**Výsledek:** 3.1  $3n + 30$ , 1 bod, 3.2  $0,25n + 30$ , 1 bod

---

4 Pro  $a \in \mathbb{R} \setminus \{-3; 0; 3\}$  zjednodušte:

$$1 + \frac{3}{a} = \frac{a^2 - 3}{3}$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

**Výsledek:**  $\frac{3}{a^2 - 3a}$  a postup řešení, max. 2 body

---

24 Je dán výraz  $\frac{12(a-2)^2}{12-6a}$  s reálnou proměnnou  $a$ .

**Které tvrzení je pravdivé?**

A) Pro  $a = 101^8$  je výraz kladný.

B) Pro  $a = 2$  je hodnota výrazu 0.

C) Hodnota výrazu nemůže být nikdy nulová.

D) Pro všechna  $a \neq \frac{1}{6}$  je výraz roven  $\frac{(a-2)^2}{1-6a}$ .

E) Pro některá  $a$  je výraz roven  $2(a-2)$ .

**Výsledek:** C, 2 body

---

## Podzim 2018

2 Je dán výraz:

$$\frac{2c+12}{2-c} \cdot (6-c)$$

Určete všechny hodnoty  $c \in R$ , pro které je hodnota výrazu rovna nule.

**Výsledek:**  $c = -6$ ;  $c = 6$ , **1 bod**

---

4 Pro  $a \in R$  je dán výraz:

$$\frac{a - a^{-1}}{a^0 - a^2}$$

4.1 Výraz zjednodušte

4.2 Určete, pro která reálná čísla  $a$  má výraz smysl (tj. podmínky).

**V záznamovém archu** uveďte celý **postup řešení**.

**Výsledek:** 4.1  $-\frac{1}{a}$  a postup řešení, 4.2  $a \neq -1$ ;  $a \neq 0$ ;  $a \neq 1$ , **max. 3 body**

---

**Jaro 2018****1 Odstraňte závorky a zjednodušte ( $n \in N$ ):**

$$2\left(3 - \frac{n}{2} - \frac{n}{2}\right)\left(3 + \frac{n}{2} + \frac{n}{2}\right) =$$

**Výsledek:**  $18 - 2n^2$ , **1 bod**

---

**4 Pro  $y \in R \setminus \{0; 1; 2\}$  zjednodušte:**

$$\frac{y-1 - \frac{1}{y-1}}{2y^2 - 4y} =$$

**V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.****Výsledek:**  $\frac{1}{2(y-1)}$  a postup řešení, **2 body**

---

**16 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), je-li pravdivé (A) pro všechna  $a > b > 0$ , či nikoli (N).**

16.1  $(ab - 2a)^2 = a^2(b - 2)^2$

16.2  $\sqrt{a^2 - b^2} = a - b$

16.3  $\frac{a^{50}}{a^{10}} = a^5$

16.4  $a \cdot \sqrt{a} = \sqrt{a^3}$

**Výsledek:** ANNA, max. 2 body

---

## Podzim 2017

1 Vyjádřete jednu polovinu rozdílu výrazů  $\frac{15n}{6}$  a  $\frac{15n}{8}$  v uvedeném pořadí v co nejjednodušším tvaru ( $n \in \mathbb{N}$ ).

Výsledek:  $\frac{5n}{16}$ , 1 bod

---

2 Pro  $a \in (0; +\infty)$  zjednodušte:  $\sqrt{16 \cdot a^{16}} \cdot \sqrt[3]{a^{-3}}$

Výsledek:  $4a^7$ , 1 bod

---

4 Pro  $a \in \mathbb{R} \setminus \{0; 2\}$  zjednodušte:

$$\left(2 - \frac{2a}{a-2}\right) : \frac{a}{2a-4} =$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\frac{-8}{a}$  a postup řešení, max. 2 body

---

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 16

Eva, její starší kamarád Marek a jeho vlastní babička dnes mají narozeniny. Babičce je 72 let, Markovi je  $m$  let a Evě je o  $d$  let méně než babičce.

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

16.1 Všem třem osobám je dohromady  $(144 + m - d)$  let.

16.2 Babička je  $(72:m)$  krát starší než Marek.

16.3 Eva je o  $(72 + d - m)$  let mladší než Marek.

16.4 Když se narodila Eva, Markovi bylo  $(m + d - 72)$  let.

Výsledek: A A N A, max. 2 body

---



**Jaro 2017**

1 Je dán výraz:  $\frac{4(y^2 + 1)(2y - 3)}{2y + 4}$ .

Určete množinu všech  $y \in R$ , pro která má výraz hodnotu 0.

Výsledek:  $\left\{\frac{3}{2}\right\}$ , 1 bod

---

2 Pro  $a \in (0; +\infty)$  zjednodušte výraz:  $\frac{(a^3)^{100}}{a^{100} \cdot \sqrt{a^{-100}}} =$

Výsledek:  $a^{250}$ , 1 bod

---

4 Pro  $a \in R \setminus \{-5; 5\}$  zjednodušte:  $\frac{5a}{5-a} - \frac{10a^2}{25-a^2} =$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\frac{5a}{5+a}$  a postup řešení, max. 2 body

---

## Podzim 2016

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

**Výsledek:**  $3^{100}$ , **1 bod**

---

3 Je dán výraz:  $\left(\frac{9}{3} \cdot \sqrt{\frac{9-x}{9}}\right)^2$

3.1 Uveďte všechny hodnoty  $x \in R$ , pro něž má výraz smysl (podmínky).

3.2 Výraz zjednodušte do tvaru dvojčlenu

**Výsledky:** 3.1  $x \in (-\infty; 9)$     3.2  $9 - x$ , **max. 2 body**

---

4 Pro  $a \in R \setminus \{-2; 1; 2\}$  zjednodušte:  $\left(a - 1 - \frac{1}{a-1}\right) \cdot \frac{a-1}{a \cdot a - 4} =$

**V záznamovém archu** uveďte celý **postup řešení**.

**Výsledek:**  $\frac{a}{a+2}$  a **postup řešení**, **max. 2 body**

---

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 10

Všechny vagóny nákladního vlaku jsou plně naloženy pískem, který přivezla malá a velká nákladní auta. Malých aut bylo  $n$  ( $n$  je číslo sudé), velkých aut bylo o polovinu více než malých aut. Písek z malého auta naplní osminu vagónu a písek z velkého auta čtvrtinu vagónu.

**10 V závislosti na veličině  $n$  vyjádřete počet vagónů nákladního vlaku.** Výraz запиšte ve tvaru jednočlenu.

**Výsledek:**  $\frac{n}{2}$ , **max. 2 body**

---

**Jaro 2016****VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 2**

Nádrž se plní několika stejně výkonnými čerpadly. Dvě čerpadla by prázdnou nádrž naplnila za  $x$  hodin ( $x > 0$ ).

**2** Vyjádřete v hodinách, za jak dlouho by prázdnou nádrž naplnilo  $n$  čerpadel ( $n \in \mathbb{N}$ ).

**Výsledek:**  $\frac{2x}{n}$ , 1 bod

---

**3** Pro  $x \in \mathbb{R}$  zjednodušte:  $3x \cdot \frac{2x-4}{6} - \left(\frac{x}{3}\right)^2 =$

**Výsledek:**  $\frac{8}{9}x^2 - 2x$ , 1 bod

---

**4** Pro  $a \in \mathbb{R} \setminus \{0; 5\}$  zjednodušte:  $\frac{\frac{1}{a} - \frac{5}{a^2}}{3a - 15} =$

**V záznamovém archu** uveďte celý postup řešení.

**Výsledek:**  $\frac{1}{3a^2}$  a postup řešení, max. 2 body

---

**21** Doplňte do rámečků taková celá čísla, aby platila rovnost:

$$(3x + \square)^2 = \square x^2 + 60x + \square$$

**Jaký je součet všech tří čísel doplněných do rámečků?**

A) 23   B) 113   C) 119   D) 939   E) jiný součet

**Výsledek:** C, 2 body

---

## Podzim 2015

3 Pro  $x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$  proveďte umocnění a upravte:  $\left(\frac{3}{x} - \frac{x}{6}\right)^2 =$

Výsledek:  $\frac{9}{x^2} - 1 + \frac{x^2}{36}$ ; resp.  $\frac{x^4 - 36x^2 + 324}{36x^2}$ , 1 bod

---

4 Pro  $a \in \mathbb{R}$  výraz zjednodušte a uveďte podmínky, pro něž má výraz smysl:

$$\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{3}\right) : \left(\frac{1}{a} - \frac{a}{9}\right) =$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\frac{3}{3-a}$ ;  $a \neq -3$ ;  $a \neq 0$ ;  $a \neq 3$  a postup řešení, max. 3 body

---

**Jaro 2015**

3 Tiskárna vytiskne  $k$  listů za  $n$  sekund ( $k, n \in \mathbb{N}$ ).

Vyjádřete v závislosti na veličinách  $k$  a  $n$  počet listů, které tiskárna vytiskne za 5 minut.

Výsledek:  $\frac{300k}{n}$ , 1 bod

---

4 Pro  $a \in \mathbb{R} \setminus \{-2; 2\}$  zjednodušte:  $(2+a) \cdot \left( \frac{8}{4-a^2} - \frac{2}{2-a} \right) =$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek: 2 a postup řešení, max. 2 body

---

10 Pro  $n \in \mathbb{N}$  je dán lomený výraz:  $\frac{2n - \frac{1}{3}}{3 \left( 1 + \frac{n}{9} \right)}$

Lomený výraz rozšiřte číslem 3 a odstraňte závorky.

Výsledek:  $\frac{6n-1}{9+n}$ , 1 bod

---

17 Pro  $x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$  platí:  $A = \frac{4}{3} : (2 : x)$                        $B = 2 \cdot (x : 6)$

Který z následujících výrazů je pro  $x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$  ekvivalentní s výrazem  $2A + B$  ?

A)  $\frac{5x}{3}$    B)  $\frac{5x}{4}$    C)  $\frac{15}{x}$    D)  $\frac{52}{3x}$    E) žádný z uvedených

Výsledek: A, 2 body

---

## Ilustrační 2015

2 Určete všechny hodnoty  $c \in R$ , pro které má smysl výraz:  $\frac{c-2}{3c} : \frac{c+1}{6}$

Výsledek:  $c \neq 0; c \neq -1$ , 1 bod

---

3 Pro  $n \in N; y \in R$  zjednodušte na tvar bez odmocniny:

3.1  $\sqrt{4n^5 \cdot 9n^5} =$                       3.2  $\sqrt{4 \cdot 4y^{16} + 9y^{16}} =$

Výsledek: 3.1  $6n^5$ , 1 bod, 3.2  $5y^8$ , 1 bod

---

4 Pro  $a \in R \setminus \{0\}$  upravte výraz:  $a^2 \left[ \frac{1}{a} - \left( 1 - \frac{2}{a} \right) \right]^2 =$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $a^2 - 6a + 9$  a postup řešení, max. 2 body

---

**Podzim 2014**

3 Výraz s proměnnou  $x \in R$  rozložte na součin:  $x^2 + 16x + 64 =$

Výsledek:  $(x+8)(x+8)$ , resp.  $(x+8)^2$ , 1 bod

---

4 Pro  $a \in N$  upravte výraz:  $\left(2 - \frac{1}{a+1}\right) : (2a+1) =$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\frac{1}{a+1}$  a postup řešení, max. 2 body

---

16 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pro všechny hodnoty  $a, b \in N$  pravdivé (A), či nikoli (N).

16.1  $\frac{3+b}{a+2} = \frac{3}{a} + \frac{b}{2}$

16.2  $\frac{a+2}{b} = \frac{a}{b} + \frac{2}{b}$

16.3  $\frac{a \cdot 3}{2 \cdot b} = \frac{a}{2} \cdot \frac{3}{b}$

16.4  $\frac{a \cdot 2}{b} = \frac{a}{b} \cdot \frac{2}{b}$

Výsledek: NE, ANO, ANO, NE, max. 2 body

---

**Jaro 2014**

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

Výsledek:  $3^{3k+2}$ , 1 bod

---

3 Výraz (s proměnnou  $a \in R$ ) zjednodušte tak, aby neobsahoval závorky.

$$3[a - a(a-1)]^2 =$$

Výsledek:  $3a^4 - 12a^3 + 12a^2$ , max. 2 body

---

4 Pro  $n \in N$  zjednodušte:  $\frac{2 + \frac{1}{n}}{2 - \frac{1}{2n^2}} =$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\frac{2n}{2n-1}$  a postup řešení, max. 2 body

---



### Ilustrační 2014

3 Pro  $y \in R$  proveďte:  $(y^2 - 2)^3 =$

Výsledek:  $y^6 - 6y^4 + 12y^2 - 8$ , 1 bod

---

4 Pro  $a \in R$  zjednodušte výraz a uveďte podmínky.  $\frac{2 - \frac{2}{a-2}}{\frac{1}{a-2} - 1} =$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $-2$ ;  $a \in R \setminus \{2, 3\}$  a postup řešení, max. 3 body

---

9 Rozšířením lomeného výrazu  $\frac{4}{3-n}$ , kde  $n \in N \setminus \{3\}$ , dostáváme  $\frac{\otimes}{18-2n^2}$ .

Zapište výraz, kterým nahradíme v čitateli symbol  $\otimes$ .

Výsledek:  $8n + 24$ , 1 bod

---

### Podzim 2013

3 Pro  $x, y \in R$  rozložte na součin dvojčlenů:  $25x^2 - 9y^4 =$

Výsledek:  $(5x - 3y^2)(5x + 3y^2)$ , 1 bod

---

4 Pro  $a \in R \setminus \{0, 5; 1\}$  zjednodušte:  $(a - 1) \cdot \left( 2 - \frac{2}{2a - 1} \right) =$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\frac{2a - 1}{4}$  a postup řešení, max. 2 body

---

25 Přiřaďte každému výrazu (25.1 – 25.4) s reálnou proměnnou  $x$  definiční obor výrazu (A – F).

25.1  $\log x$       25.2  $2^x$       25.3  $\frac{1}{x+2} \cdot \frac{x+2}{2}$       25.4  $\frac{x^2}{\sqrt{4} \cdot x}$

A)  $R$       B)  $(0; +\infty)$       C)  $(2; +\infty)$       D)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$

E)  $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$       F) jiná množina

Výsledek: B, A, F, D, max. 4 body

---

**Jaro 2013**

**3 Pro  $x \in R$  proveďte:**  $\frac{5x-6}{6} - \left(\frac{x}{6} - \frac{12x}{9}\right) =$

**Výsledek:**  $2x - 1$ , **1 bod**

---

**4 Pro  $a \in R$  upravte výraz a uveďte podmínky.**  $\frac{4a - \frac{1}{a}}{4a + 2} =$

**V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.**

**Výsledek:**  $\frac{2a-1}{2a}$ ,  $a \neq 0$ ;  $a \neq -\frac{1}{2}$  **a postup řešení, max. 3 body**

---

**26 Přiřaďte ke každému výrazu (26.1 – 26.3) jeho ekvivalentní vyjádření (A – E).**

26.1  $(a^{-1} \cdot a^2)^3$       26.2  $\left(\frac{a^{-4}}{a^{-1}}\right)^{-2}$       26.3  $\sqrt{a^4 \cdot a^{12}}$

A)  $a^3$     B)  $a^4$     C)  $a^6$     D)  $a^8$     E)  $a^{-6}$

**Výsledek: A, C, D, max. 3 body**

---

### Ilustrační 2013

2 Odečtěte:  $3x^{102} \cdot x^{100} - 2(x^{99} \cdot x^{103})$

Výsledek:  $x^{202}$ , 1 bod

---

5 Uveďte podmínky pro  $a \in R$ , sečtěte a zjednodušte:  $\frac{1}{a+2} + \frac{1-a^2}{3a+6}$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Výsledek:  $\frac{2-a}{3}$ ;  $a \neq -2$  a postup řešení, max. 3 body

---

6 Pro libovolné  $a \in R$  platí rovnost:  $(3a-2)^2 - 6a^2 + \square = 3a^2 + 4$ . Určete chybějící člen v rámečku.

Výsledek:  $12a$ , 1 bod

---