MATURITNÍ PŘÍPRAVA SADA 2 – ALGEBRAICKÉ VÝRAZY

›braické výrazy

Klíč na s. 88–89

Níže uvedený seznam obsahuje požadavky na konkrétní vědomosti a dovednosti z tematického okruhu Algebraické výrazy, které mohou být ověřovány v rámci společné části maturitní zkoušky z matematiky.

Žák dovede:

2.1 Algebraické výrazy
- určit hodnotu výrazu;
- určit nulový bod výrazu;
- určit definiční obor výrazu;
- sestavit výraz, interpretovat výraz;
- modelovat reálné situace užitím výrazů.

2.2 Mnohočleny
- užít pojmy člen, koeficient, stupeň mnohočlenu;
- provádět operace s mnohočleny, provádět umocnění dvojčlenu pomocí vzorců;
- rozložit mnohočlen na součin vytýkáním a užitím vzorců.

2.3 Lomené výrazy
- provádět operace s lomenými výrazy;
- určit definiční obor lomeného výrazu.

2.4 Výrazy s mocninami a odmocninami
- provádět operace s výrazy obsahujícími mocniny a odmocniny;
- určit definiční obor výrazu s mocninami a odmocninami.

(Zdroj: http://www.msmt.cz/vzdelavani/stredni-vzdelavani/katalogy-pozadavku-zkousek-spolecne-casti-maturitni-zkousky-1; upraveno)

Více informací potřebných k řešení úloh v rámci tematického celku Algebraické výrazy najdete v těchto publikacích nakladatelství Didaktis:
- Odmaturuj z matematiky 1 (kapitoly 6–8)
- Odmaturuj z matematiky 3 (kapitoly 6–8)
- Matematika pro střední školy – 2. díl: Výrazy, rovnice a nerovnice

---

Úloha 01 Rozšířením výrazu $\frac{3^2-1}{2^5}$ dostáváme zlomek, jehož jmenovatelem je výraz $50 \cdot 4^2$.

Vyjádřete **celým číslem** čitatele rozšířeného zlomku.

Úloha 02 Přiřaďte ke každému pojmu (1.–3.) týkajícímu se mnohočlenu $M(z) = 5z^4 - 4z^3 + 2z$ odpovídající číselnou hodnotu (A)–E)).

1. stupeň mnohočlenu $M(z)$
2. koeficient u lineárního členu mnohočlenu $M(z)$
3. hodnota mnohočlenu $M(z)$ pro $z = 1$

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Úloha 03 Je dán mnohočlen $M(x) = x^3 + 5x^2 + 2 \cdot (x^2 + x - 20)$.

a) Rozložte kvadratický trojčlen $x^2 + x - 20$ na součin.
b) Upravte mnohočlen $M(x)$ na součin tří dvojčlenů.

Úloha 04 Jakou hodnotu má výraz $\frac{(\pi + a)^2}{\pi^2 - a^2}$ pro $a = \frac{\pi}{2}$?

A) $-\pi$ B) -1 C) $\frac{5}{3}$ D) 3 E) $\frac{3\pi^2}{4}$

Úloha 05 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (1.–4.), zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE).

1. Výraz $(b+1) \cdot (b^2 - b + 1)$ může vyjadřovat součet objemu krychle s délkou hrany b a objemu jednotkové krychle (krychle s délkou hrany 1). ANO ☐ NE ☐
2. Výraz $(c+1) \cdot (c-1)$ může vyjadřovat obsah obrazce, který vznikl odstřižením jednotkového čtverce (čtverec s délkou strany 1) ze čtverce s délkou strany c. ANO ☐ NE ☐
3. Pro libovolnou délku $d > 1$ má obdélník s délkami stran $(d+1)$ a $(d-1)$ stejný plošný obsah jako čtverec s délkou strany d. ANO ☐ NE ☐
4. Povrch krychle s délkou hrany $(e+1)$ může být vyjádřen výrazem $6e^2 + 6$. ANO ☐ NE ☐

Úloha 06 Které z následujících slovních vyjádření je ekvivalentní výrazu $(x-y)\cdot(x+y)$ s reálnými proměnnými x a y?

A) součin rozdílu reálných čísel x a y
B) součet a rozdíl reálných čísel x a y
C) rozdíl součinu a součtu reálných čísel x a y
D) rozdíl druhých mocnin reálných čísel x a y
E) druhá mocnina rozdílu reálných čísel x a y

Úloha 07 Pro různá reálná čísla x, y platí $x^2-y^2=\Theta\cdot(y-x)^2$. Který z následujících výrazů je ekvivalentní s výrazem Θ?

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

Úloha 08 Je dán výraz $V(x)=\frac{x^3-1}{(x-1)^3}:\frac{x^2+x+1}{x^2+2x+1}$.

a) Zjednodušte daný výraz a uveďte podmínky, pro něž má výraz smysl.
b) Vypočítejte hodnotu výrazu $V(0)$.
c) Určete nulové body výrazu.

Úloha 09 Je dán výraz $V(a)=\frac{(a-2)\cdot a^2-a+2}{a-1}$.

a) Upravte výraz na tvar trojčlenu a jeho členy seřaďte **sestupně** podle stupně jednotlivých členů.
b) Určete definiční obor výrazu.
c) Určete nulové body výrazu.
d) Určete hodnotu výrazu pro $a=-0,\overline{1}$.

Úloha 10 Jsou dány dvojčleny $A=8y^3-27$ a $B=2y-3$, kde $y\in\mathbf{R}-\{1{,}5\}$. Pro zadané dvojčleny proveďte požadované operace. Výsledky upravte a zapište ve tvaru mnohočlenu (bez užití závorek).

a) rozdíl $A-B$
b) součin zadaných mnohočlenů
c) podíl $A:B$

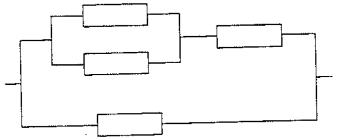
Úloha 11 Jsou dány výrazy $P=\frac{a+b}{a}-\frac{2b}{a+b}$ a $Q=\frac{a^2+b^2}{a}$.

Pro přípustné hodnoty proměnných a, b vyjádřete výraz $\frac{P}{Q}$ v co nejjednodušším tvaru.

Úloha 12 Pro obsah S trojúhelníku s délkami stran a, b, c platí Heronův vzorec $S=\sqrt{s\cdot(s-a)\cdot(s-b)\cdot(s-c)}$, kde $s=0{,}5\cdot(a+b+c)$. Které z následujících vyjádření obsahu S je zjednodušením Heronova vzorce pro rovnostranný trojúhelník se stranou délky z?

A) $S=1{,}5z$ B) $S=\frac{\sqrt{3}z^2}{4}$ C) $S=\frac{\sqrt{3}z^2}{2}$ D) $S=\frac{3z^2}{4}$ E) jiné vyjádření

Úloha 13 Elektrotechnická součástka je vytvořena zapojením 4 stejných rezistorů s odporem R podle schématu vpravo. Výsledný odpor celé součástky lze určit podle vzorce:



$$X=\cfrac{1}{\cfrac{1}{\cfrac{1}{\frac{1}{R}+\frac{1}{R}}+R}+\frac{1}{R}}$$

a) Zjednodušte vzorec pro výpočet výsledného odporu X při zapojení 4 stejných rezistorů podle uvedeného schématu.
b) Určete hodnotu výsledného odporu součástky za předpokladu, že pro její sestavení byly použity rezistory s odporem $R=10\,\Omega$.

Úloha 14 Zjednodušte daný výraz pro každé $u\in\mathbf{R}$ a zapište jej jako mocninu celého čísla.

$$\frac{2^{u+1}\cdot 3^{u+1}-6^u}{5\cdot 6^{u-1}}$$

Úloha 15 Zjednodušte daný výraz a zapište jej jako mocninu celého čísla.

$$\frac{2^8\cdot 5^{52}+2^5\cdot 5^{51}-2^6\cdot 5^{50}}{2\,015^2-15^2}$$

Úloha 16 Zjednodušte daný výraz pro každé $n\in\mathbf{N}$.

$$\frac{(2n)^2-\sqrt{(5n^2)^2-(4n^2)^2}}{(n+2)\cdot(n-2)+4}$$

Úloha 17 Je dán výraz $\frac{\left(\sqrt{\sqrt{x}\cdot y}\right)^4}{x^{-1}\cdot y^4}$ s reálnými proměnnými x a y.

a) Určete definiční obor výrazu.
b) Zjednodušte výraz.

Úloha 18 Pro $n\in\mathbf{N}$ přiřaďte ke každému výrazu (1.–3.) jeho ekvivalentní vyjádření (A)–E)).

1. $\left(3\sqrt{80n}-\sqrt{500n}\right)^2$
2. $\sqrt{8n}-\frac{2n}{\sqrt{2n}}$
3. $\frac{260\sqrt{n^3}}{\sqrt{n}}-2\sqrt{400n^2}$

A) $-260n$ B) $\sqrt{2n}$ C) $2\sqrt{n}$ D) $20n$ E) $220n$

Úloha 19 Které z následujících vyjádření je pro reálná čísla $r\geq 0\wedge s\geq 0$ ekvivalentní výrazu $\left(\sqrt{r}+\sqrt{s}\right)^2-2\sqrt{rs}$?

A) $\left(\sqrt{r}-\sqrt{s}\right)^2$ B) $r-s$ C) $r+s$ D) $r+s-2\sqrt{rs}$ E) $2\sqrt{rs}$

Úloha 20 Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (1.–4.), zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE).

1. Dva algebraické výrazy jsou si rovny, pokud mají stejný definiční obor, na kterém nabývají pro stejné hodnoty proměnných stejných hodnot. ANO ☐ NE ☐
2. Pro všechna nenulová reálná čísla x, y platí $\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}}=\sqrt{\frac{x}{y}}$. ANO ☐ NE ☐
3. Pro každé **záporné** reálné číslo y je výraz $\sqrt{\frac{x-y}{y}}$ definován právě tehdy, když $x\leq y$. ANO ☐ NE ☐
4. Hodnota výrazu $\sqrt{\frac{x-y}{x^2-y^2}}$ je pro všechny přípustné hodnoty proměnných x a y nenulová. ANO ☐ NE ☐

Úloha 21 Je dán výraz $V(x)=\sqrt{(x-1)^2+(-1-x)^2}$ s reálnou proměnnou x.

a) Určete definiční obor výrazu $V(x)$.
b) Vypočítejte hodnotu výrazu $V(x)$, víte-li, že $x^2=7$.

Úloha 22 Určete, pro které hodnoty proměnné u **není** definován výraz $\sqrt{\frac{3u}{2-u}}$.

A) $u=2$ B) $u\in(-\infty;0)$ C) $u\in(0;2)$ D) $u\in\langle 2;\infty)$ E) $u\in(-\infty;0)\cup\langle 2;\infty)$

Úloha 23 Maturanti se domluvili, že pojedou o prázdninách na společný výlet. Pronajali si autobus za předem domluvenou částku. V autobusu je m míst. Za předpokladu, že by byl autobus plně obsazen, by každý maturant zaplatil za cestu 300 Kč. Nakonec však zůstalo n míst volných.

a) V závislosti na veličinách m, n vyjádřete, o kolik Kč zaplatil více každý maturant, který se zúčastnil výletu.
b) Vyjádřete pomocí veličin m, n, kolik procent míst bylo v autobusu obsazeno.
c) Určete procento obsazených míst v autobusu pro hodnoty $m=50$ a $n=5$.

Úloha 24 Měsíční základ pro výpočet zálohy na daň z příjmů fyzických osob (tzv. superhrubá mzda) je součtem hrubé mzdy pracovníka, pojistného na sociální zabezpečení a povinného pojistného na všeobecné zdravotní pojištění. Výše pojistného na sociální zabezpečení činí 25 % z hrubé mzdy pracovníka. Povinné pojistné na všeobecné zdravotní pojištění je ve výši 9 % z hrubé mzdy pracovníka.
Napište obecný vzorec pro výpočet superhrubé mzdy m, jestliže výše hrubé mzdy pracovníka je h, pojistné na sociální pojištění činí s % a povinné pojistné na všeobecné zdravotní pojištění je ve výši z %.

2. Algebraické výrazy

Úloha 01
200

Protože $50 \cdot 4^2 = 25 \cdot 2^5$, byl zlomek rozšířen číslem 25.

Úloha 02
1. D)

Stupeň mnohočlenu je nejvyšší exponent proměnné. V našem případě má nejvyšší exponent člen $5z^4$ a jeho hodnota je 4.

2. B)

Lineární člen má v exponentu proměnné hodnotu 1. Lineárním členem je v našem případě člen $2z$, jehož koeficient má hodnotu 2.

3. C)

Hodnotu 1 dosadíme do zadaného mnohočlenu za proměnnou z a vyčíslíme hodnotu výrazu s přihlédnutím k pořadí matematických operací.

$M(1) = 5 \cdot 1^4 - 4 \cdot 1^3 + 2 \cdot 1 = 3$

Úloha 03
a) $(x+5)\cdot(x-4)$

Provedeme rozklad kvadratického trojčlenu s využitím Viètových vztahů.

b) $(x+5)\cdot(x+4)\cdot(x-2)$

Využijeme výsledek rozkladu kvadratického trojčlenu z úlohy 03 a). Z prvních dvou členů vytkneme x^2 a následně z obou členů vytkneme výraz $(x+5)$. Získaný kvadratický trojčlen opět rozložíme s využitím Viètových vztahů.

Úloha 04
D)

Daný výraz je výhodné nejprve s využitím vzorců upravit na tvar $\frac{\pi + a}{\pi - a}$.

Poté za proměnnou a dosadíme hodnotu $\frac{\pi}{2}$ a vyčíslíme hodnotu výrazu.

Úloha 05
1. ANO

Po úpravě získáme výraz $b^3 + 1$, kde b^3 může vyjadřovat objem krychle s délkou hrany b a $1 = 1^3$ může vyjadřovat objem jednotkové krychle.

2. ANO

Po úpravě získáme výraz $c^2 - 1$, kde c^2 může vyjadřovat obsah čtverce s délkou strany c a $1 = 1^2$ může vyjadřovat obsah jednotkového čtverce, který jsme odstřihli.

3. NE

Obsah daného obdélníku je $(d+1)\cdot(d-1) = d^2 - 1$. Obsah čtverce s délkou strany d je roven d^2.

4. NE

Povrch krychle s délkou hrany $(e+1)$ je možné vyjádřit výrazem $6\cdot(e+1)^2 = 6e^2 + 12e + 6 \neq 6e^2 + 6$.

Úloha 06
D)

Daný výraz lze upravit na tvar $x^2 - y^2$.

Úloha 07
B)

Výraz Θ vyjádříme ve tvaru $\Theta = \frac{x^2 - y^2}{(y-x)^2}$. Výraz poté upravíme pomocí vzorců.

Úloha 08
a) $V(x) = \frac{(x+1)^2}{(x-1)^2}$, příp. $V(x) = \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^2$; $x \neq \pm 1$

Dělení zlomkem převedeme na násobení převráceným zlomkem. Následně upravíme čitatele obou zlomků pomocí vzorců a provedeme krácení zlomků. Stanovíme podmínky pro jmenovatele všech zlomků (výraz ve jmenovateli musí být různý od nuly).

b) 1

Za proměnnou x dosadíme do výrazu hodnotu 0.

c) Nulové body výrazu neexistují.

Rovnice $V(x) = 0$ nemá řešení pro žádné x z definičního oboru výrazu.

Úloha 09
a) $a^2 - a - 2$

Čitatele zlomku upravíme pomocí postupného vytýkání. Nejprve z posledních dvou členů vytkneme číslo (-1) a poté z obou členů vytkneme výraz $(a-2)$.

b) $a \neq 1$, příp. $D = (-\infty; 1) \cup (1; \infty)$, příp. $D = \mathrm{R} - \{1\}$

Výraz ve jmenovateli musí být různý od nuly.

c) $a = -1 \vee a = 2$

Řešíme rovnici $V(a) = 0$, tj. $(a-2)\cdot(a+1) = 0$.

d) $-\frac{152}{81}$, příp. $-1\frac{71}{81}$

Do upraveného tvaru výrazu z úlohy a) dosadíme $a = -0,\overline{1} = -\frac{1}{9}$ a následně výraz upravíme na společného jmenovatele.

Úloha 10
a) $8y^3 - 2y - 24$

b) $16y^4 - 24y^3 - 54y + 81$

c) $4y^2 + 6y + 9$

Provedeme dělení mnohočlenu mnohočlenem, příp. využijeme rozkladu mnohočlenu A pomocí vzorce $(8y^3 - 27) = (2y-3)\cdot(4y^2 + 6y + 9)$.

Úloha 11
$\frac{1}{a+b}$

Výraz P můžeme nejprve upravit pomocí převodu na společného jmenovatele na tvar $\frac{a^2 + b^2}{a\cdot(a+b)}$. Podíl výrazů $\frac{P}{Q}$ zjednodušíme pomocí známých úprav složeného zlomku.

Úloha 12
B)

Pro rovnostranný trojúhelník s délkou strany z platí $s = \frac{3}{2}z$. Dosadíme toto vyjádření do Heronova vzorce, čímž získáme výraz $S = \sqrt{\frac{3}{2}z \cdot \left(\frac{3}{2}z - z\right)^3}$.

Ten dále upravíme a v závěru částečně odmocníme.

Úloha 13
a) $X = \frac{3R}{5}$

Daný výraz postupně upravujeme převodem zlomků na společného jmenovatele a úpravou složeného zlomku.

b) $X = 6\ \Omega$

Do upraveného vyjádření výsledného odporu X z úlohy 13 a) dosadíme $R = 10\ \Omega$.

Úloha 14
6

Výrazy 2^{u+1} a 3^{u+1} upravíme podle vzorce $a^{r+s} = a^r \cdot a^s$. Po úpravě v čitateli vytkneme výraz 6^u a provedeme krácení zlomku a úpravu s využitím vzorce pro podíl mocnin se stejným základem.

Úloha 15
5^{-16}

V čitateli vytkneme výraz $2^5 \cdot 5^{50}$, jmenovatele zlomku upravíme pomocí vzorce $A^2 - B^2 = (A+B)\cdot(A-B)$ na součin $2\,030 \cdot 2\,000$ a následně provedeme krácení zlomku.

Úloha 16
1

Při úpravě výrazu využijeme vzorce pro umocnění součinu $(a\cdot b)^r = a^r \cdot b^r$; umocnění mocniny $(a^r)^s = a^{r\cdot s}$. Vzhledem k tomu, že výraz je definován pro přirozená n, platí $\sqrt{9n^4} = |3n^2| = 3n^2$.

Úloha 17
a) $x > 0 \wedge y \neq 0$, příp. $x \in (0; \infty) \wedge y \in (-\infty; 0) \cup (0; \infty)$

Podmínky klademe na výraz ve jmenovateli (jmenovatel zlomku se nesmí rovnat nule) a odmocniny s neznámou pod odmocninou (výraz v odmocněnci musí být nezáporný, tj. vetší nebo roven 0).

b) x^2

Výraz s odmocninami můžeme převést na tvar mocniny s racionálním exponentem a dále výrazy upravíme pomocí vzorců pro počítání s mocninami.

Úloha 18
1. D)

Výraz v závorce lze částečně odmocnit na tvar $2\sqrt{5n}$ a ten následně umocnit na druhou. Při řešení je možné postupovat i podle vzorce $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$.

2. B)

Provedeme úpravu na společného jmenovatele a následně zlomek usměrníme (odstraníme odmocninu ze jmenovatele zlomku jeho rozšířením).

3. E)

Výraz v čitateli zlomku částečně odmocníme a provedeme krácení zlomku. Druhý člen rozdílu odmocníme.

Úloha 19
C)

Dvojčlen umocníme podle vzorce $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, přičemž pro nezáporná čísla využijeme platnost vztahu $(\sqrt{a})^2 = a$.

Úloha 20
1. ANO

2. NE

Výrazy se nerovnají, mají různé definiční obory.

3. ANO

Aby byl daný výraz definován, musí platit $\frac{x-y}{y} \geq 0$. Je-li $y < 0$, pak musí platit $x - y \leq 0$.

4. ANO

Výraz je roven nule jen pro $x = y$. V tomto případě však výraz není definován.

Úloha 21
a) $D = \mathrm{R}$

Daný výraz je definován, je-li výraz v odmocněnci nezáporný, tj. vetší nebo roven 0. Výraz v odmocněnci lze upravit na tvar $2\cdot(x^2+1)$, který nabývá kladné hodnoty pro všechna reálná čísla x.

b) 4

Daný výraz upravíme na tvar $\sqrt{2\cdot(x^2+1)}$ a dosadíme $x^2 = 7$.

Úloha 22
E)

Výraz není definován, pokud se jmenovatel zlomku rovná nule nebo je výraz v odmocněnci záporný.

Úloha 23
a) $\frac{300n}{m-n}$

Nárůstu ceny zájezdu pro jednoho maturanta odpovídá rozdíl nové a původní ceny zájezdu pro jednu osobu, tj. $\frac{300m}{m-n} - 300$. Výraz převedeme na společného jmenovatele a upravíme.

b) $\frac{m-n}{m} \cdot 100\ \%$

Procentu obsazených míst v autobusu odpovídá podíl obsazených míst a celkového počtu míst v autobusu, přičemž výslednou hodnotu vynásobíme 100 %. Úlohu lze rovněž řešit trojčlenkou. Procento obsazených míst označíme x.

m obsazených míst . . . . 100 %

$(m-n)$ obsazených míst . . . . x %

c) 90 %

Do vyjádření z úlohy 23 b) dosadíme zadané hodnoty $m = 50$ a $n = 5$.

Úloha 24
$m = h \cdot \left(1 - \frac{s+z}{100}\right)$ Kč

Ze zadání plyne, že výši pojistného na sociální zabezpečení lze zapsat jako $h \cdot \frac{s}{100}$ a výše povinného pojistného na všeobecné zdravotní pojištění činí $h \cdot \frac{z}{100}$.

Superhrubá mzda m je pak dána jako součet $h + h \cdot \frac{s}{100} + h \cdot \frac{z}{100}$.

Klíč k testovým úlohám

2. Algebraické výrazy

1 **Vytkněte a rozložte na součin:**

$3y^2 - 12 =$

---

2 **Proveďte:**

$(3x^2 - 12)^2 =$

---

3 **Proveďte:**

3.1 $2a - \frac{2}{4}a - \frac{7}{8}a =$

3.2 $6b \cdot \frac{1}{2}b =$

3.3 $(c^3 - c) : (c - 1) =$
pro $c \neq 1$

---

4 Pro $x \in \mathrm{R} \setminus \{-0{,}5\}$ je dán výraz:

$1 - \frac{x - 1}{2x + 1}$

4.1 Vypočtěte hodnotu výrazu pro $x = \frac{1}{2}$.

4.2 Vypočtěte, pro kterou hodnotu proměnné x je výraz roven nule.

---

5 **Pro $x \in \mathrm{R}$ určete podmínky, pro něž má smysl výraz:**

$1 + \frac{x - 3}{3 - \frac{x}{2}} =$

---

6 **Pro $c \neq 0$ a $c \neq 1$ proveďte a upravte na co nejjednodušší tvar:**

$\frac{3}{c - 1} - \frac{3}{c^2 - c} =$

7 **Pro $n \in \mathrm{N}$ zjednodušte:**

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

---

8 **Pro $x \in \mathrm{R} \setminus \{1\}$ proveďte:**

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

---

9 **Pro $a > 0$ proveďte a zjednodušte:**

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

---

10 **Pro $d \geq 0$ zjednodušte:**

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

---

11 **Vyjádřete jako jedinou mocninu se základem 2:**

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

---

12 **Pro $m \in \mathrm{Z}$ zjednodušte:**

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

---

13 Jsou dány dva výrazy $\frac{x}{x+1}$; $\frac{-1}{x^2+x}$ s proměnnou $x \in \mathrm{R}$.

Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (13.1–13.4), zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE).

		A	N
13.1	Pro $x = -1$ má <u>první</u> z obou výrazů smysl.	☐	☐
13.2	Pro $x = 1$ má <u>druhý</u> z obou výrazů smysl.	☐	☐
13.3	Společný jmenovatel obou výrazů může být $x^2 + x$.	☐	☐
13.4	Pro kladné hodnoty proměnné x je součet obou výrazů roven $\frac{x-1}{x}$.	☐	☐

14 **Za jakých podmínek pro $c \in \mathbb{R}$ má výraz $\frac{c^2-4}{c^2+2c} \cdot \frac{c}{c^2+4}$ smysl?**

A) $c \neq \pm 2$

B) $c \neq 0; c \neq \pm 2$

C) $c \neq 0; c \neq 2;$

D) $c \neq 0; c \neq -2$

E) za jiných podmínek

15 **Jaká je hodnota výrazu $\frac{x^2}{x-1}$ pro $x = \sqrt{3} - 1$?**

A) $5 + \sqrt{3}$

B) $-0{,}5 - \sqrt{3}$

C) -2

D) $-2{,}2$

E) -3

16 **Pro které reálné hodnoty proměnné x <u>není</u> definován výraz $\frac{2}{x^2 - x + 2}$?**

A) pro $x = 0$

B) pro $x = 1$ a pro $x = -2$

C) pro $x = -1$ a pro $x = 2$

D) pro jiné dvě hodnoty

E) Výraz je definován pro všechna reálná čísla.

VÝSLEDKY ÚLOH – Algebraické výrazy

1	$3(y+2)(y-2)$
2	$9x^4 - 72x^2 + 144$
3	3.1 $\frac{5}{8}a$; 3.2 $3b^2$; 3.3 $c \cdot (c+1) = c^2 + c$
4	4.1 $\frac{5}{4}$; 4.2 $x = -2$
5	$x \neq 6$; resp. $x \in \mathbb{R} \setminus \{6\}$
6	$\frac{3}{c}$
7	$\frac{n-1}{n}$
8	1
9	$\frac{a^3}{8}$
10	$6d^2$
11	2^{301}
12	4^{2m}
13	NE, ANO, ANO, ANO
14	D
15	C
16	E

2. Algebraické výrazy

1 **Dělte $(r^3 - 2r^2 - 9r + 18) : (r - 3)$ a stanovte, pro která reálná čísla r má dělení smysl.**

Řešení: $r^2 + r - 6; r \neq 3$

---

2 **Rozhodněte o každém z následujících tvrzení (2.1–2.4), zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE).**

		A	N
2.1	Pro každá dvě reálná čísla a, b platí $(a + b)^2 = a^2 + b^2$.	☐	☐
2.2	Pro každé reálné x platí $(-3 - x)^2 = 9 + 6x + x^2$.	☐	☐
2.3	Pro každé reálné $a \neq 1$platí $1 - a \cdot \frac{1-a}{a-1} = a + 1$.	☐	☐
2.4	Pro každé reálné $c \neq 2$ platí $\frac{2-c^2}{c-2} = 2 + c$.	☐	☐

Řešení: NE, ANO, ANO, NE

---

3 Je dán výraz:

$$\frac{x^2 + 3x - 10}{x^2 - 4}$$

3.1 Určete, pro které hodnoty $x \in \mathbb{R}$ má výraz smysl, a výraz zjednodušte.

3.2 Určete hodnotu výrazu pro $x = 0$.

3.3 Určete hodnoty proměnné $x \in \mathbb{R}$, pro které má výraz hodnotu 0.

3.4 Určete hodnoty proměnné $x \in \mathbb{R}$, pro které má výraz hodnotu 1.

Řešení: **3.1** $\frac{x+5}{x+2}; x \neq \pm 2$

3.2 2,5

3.3 $x = -5$

3.4 Výraz nenabývá hodnoty 1 pro žádnou reálnou hodnotu proměnné x.

4 Je dán výraz:

$$\frac{b}{b+2} - \frac{b^2 - 2b}{4 - b^2}$$

Která z úprav včetně podmínek je správná?

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

E) žádná z uvedených

Řešení: A