



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název materiálu	18 – VZORCE $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$
Identifikátor	CZ.1.07/1.5.00/34.0597
Předmět	Matematika
Ročník	1.
Obor, Kód	Podnikání 64 - 41 - L / 524
Anotace	Tento výukový materiál + pracovní list by měly sloužit k seznámení a následnému procvičování vzorců $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$, získané poznatky žák aplikuje při úpravách výrazů (krácení výrazů apod.)
Autor	Mgr. Eva Huderová
Jazyk	čeština
Očekávaný výstup	Provádí početní operace s výrazy, pracuje s mocninami, určuje vhodný vzorec, upravuje výrazy dle potřeby
Klíčová slova	Vzorce $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$, rozklad na součin
Druh výukového zdroje	Výukový materiál + pracovní list
Typ interakce	kombinované
Cílová skupina	žák
Stupeň a typ vzdělávání	střední odborné
Věková skupina	18–22
Datum vytvoření	31. 5. 2013



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Šablona č. 18 – VZORCE $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$

Př.: Roznásobte: $(a + b)^3 = (a + b)^2 (a + b) = (a + b)(a + b)(a + b) = \dots$

Nechť $a, b \in \mathbb{R}$:

$$(a + b)^3 = (a + b)(a + b)(a + b) = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a - b)^3 = (a - b)(a - b)(a - b) = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

!VZORCE PLATÍ OBĚMA SMĚRY!

Př. Umocněte podle vhodného vzorce:

a) $(3k + 4)^3$

řešení: umocníme podle vzorce $(a + b)^3$, kde $a = 3k$, $b = 4$

$$\begin{aligned} (3k + 4)^3 &= (3k)^3 + 3 \cdot (3k)^2 \cdot 4 + 3 \cdot 3k \cdot 4^2 + 4^3 = 27k^3 + 3 \cdot 9k^2 \cdot 4 + 9k \cdot 16 + 64 = \\ &= \underline{\underline{27k^3 + 108k^2 + 144k + 64}} \end{aligned}$$

b) $(-n + 3)^3$

řešení: zaměníme pořadí členů v závorce a pak umocníme podle vzorce $(a - b)^3$, kde $a = 3$, $b = n$

$$\begin{aligned} (-n + 3)^3 &= (3 - n)^3 = 3^3 - 3 \cdot 3^2 \cdot n + 3 \cdot 3 \cdot n^2 - n^3 = 27 - 3 \cdot 9 \cdot n + 9n^2 - n^3 = \\ &= \underline{\underline{27 - 27n + 9n^2 - n^3}} \end{aligned}$$

c) $(-c - 2d)^3$

řešení: vytkneme (-1) a vzniklý součin umocníme na třetí

$$\begin{aligned} (-c - 2d)^3 &= [(-1)(c + 2d)]^3 = (-1)^3 (c + 2d)^3 = \\ &= -1 \cdot [c^3 + 3 \cdot c^2 \cdot 2d + 3 \cdot c \cdot (2d)^2 + (2d)^3] = -1 \cdot (c^3 + 6c^2d + 12cd^2 + 8d^3) = \underline{\underline{-c^3 - 6c^2d - 12cd^2 - 8d^3}} \end{aligned}$$

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Eva Huderová



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příklady na procvičení:

1) a) $(y - 3n)^3$

b) $(-1 - k)^3$

c) $(m + \sqrt[3]{3}p)^3$

d) $(-2t + h)^3$

2) Doplňte chybějící údaje do rámečku tak, aby platila rovnost:

$$(a + \boxed{})^3 = a^3 + 6a^2b + \boxed{}2ab^2 + 8b^3$$

$$(-3k \boxed{}n)^3 = n^3 \boxed{}9n^2k + 27nk^2 - \boxed{}$$

Př. Rozložte na součin podle vhodného vzorce:

a) $8 + z^3$

řešení: použijeme vzorec $a^3 + b^3$:

$$8 + z^3 = 2^3 + z^3 = (2 + z)(2^2 - 2z + z^2) = (2 + z)(4 - 2z + z^2)$$

b) $-x^3 - y^{12}$

řešení: vytkneme (-1) a použijeme vzorec pro $a^3 + b^3$:

$$-x^3 - y^{12} = -(x^3 + y^{12}) = -[x^3 + (y^4)^3] = -(x + y^4)(x^2 - xy^4 + y^8)$$

Neřešené příklady:

a) $27 - j^3$

b) $-d^3 - 64$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

c) $h^3 + 0,008$

NA ZÁVĚR:

■ Vzorce využíváme hlavně při úpravách výrazů, je proto důležité se je naučit správně používat ■

Možné úpravy vzorců:		
$A - B = \frac{A^3 - B^3}{A^2 + AB + B^2}$	$A - B = \frac{A^2 - B^2}{A + B}$	$\frac{1}{A - B} = \frac{A + B}{A^2 - B^2}$
$A + B = \frac{A^3 + B^3}{A^2 - AB + B^2}$	$A + B = \frac{A^2 - B^2}{A - B}$	$\frac{1}{A + B} = \frac{A - B}{A^2 - B^2}$