****

Soukromá obchodní akademie, spol. s.r.o.

Svatováclavská 1404

43801 Žatec

IČO : 25124811 DIČ : CZ 25124811

|  |  |
| --- | --- |
| **Digitální učební materiál – I C2** | **Tematická oblast:** Komplexní čísla, integrály, derivace funkce – vyšší stupeň maturity |
| Název předmětu | **MATEMATIKA** |
| Jméno, příjmení, titul autora | Miloslav Novák, Mgr. |
| Název práce | **Operace s komplexními čísly** |
| Stupeň a typ vzdělávání | středoškolské vzdělávání |
| Pracovní skupina – třída | 2. ročník (SPŠE) |
| Očekávaný výstup | správné používání matematických operací v oboru komplexních čísel |
| Použité programové vybavení |  |
| Použitá studijní literatura |  |
| Použité nebo doporučené www stránky |  |

Pro operace s komplexními čísly platí stejná pravidla jako pro počítání s čísly reálnými.

**Rovnost komplexních čísel v algebraickém tvaru :**

Dvě komplexní čísla jsou si rovna, rovnají-li se navzájem reálné a současně i imaginární složky obou komplexních čísel.

**, , = a + b.i , = c + d.i; = a = c ^ b = d**

**Součet a rozdíl komplexních čísel v algebraickém tvaru**

Komplexní čísla v algebraickém tvaru se sčítají (odčítají) tak, že se navzájem sčítají (odčítají) reálné složky a současně i imaginární složky obou komplexních čísel.

**=**

*Poznámka : Sčítání komplexních čísel v algebraickém tvaru je komutativní a asociativní.*

*Odčítání komplexních čísel v algebraickém tvaru komutativní a asociativní* ***není.***

*Poznámka :* **z + = 2a**

**z - = 2b.i**

**z + (-z) = 0**

**z - (-z) = 2z = 2a + 2b.i**

**Součin komplexních čísel v algebraickém tvaru :**

Komplexní čísla v algebraickém tvaru se násobí tak, že se závorky roznásobí a výsledek se upraví podle pravidel pro sčítání a odčítání.

( a + b.i ) . ( c + d.i ) = a.c + ad.i + bc.i + bd. = ac + (ad + bc).i – bd

**. =**

**PŘÍKLADY**

**1) Vypočítejte a výsledek zapište v algebraickém tvaru :**

**A) = ( 1 + 3i ) . ( 4 – 3i )**

Možnosti : a) -5 + 9i

**b) 13 + 9i**

c) 13 – 15i

d) 4

Postup: roznásobíme závorky : 4 – 3i + 12i - 9

upravíme výraz s : 4 – 3i + 12i + 9

sečteme reálné a imaginární složky : **13 + 9i**

**B) = 3i.(2 - i) + – 2**

Možnosti : a) -3 + 3i

b) -3 + 9i

**c) 6i**

d) -2+ 8i

Postup: roznásobíme závorku : 6i - 3 + – 2

nahradíme : 6i + 3 – 1 – 2

zapíšeme v algebraickém tvaru : **0 + 6i = 6i**

**C) = 4.(3 + 2i) -**

Možnosti : a) 14 + 10i

b) 10 + 6i

**c) 12 + 6i**

d) 12 + 10i

Postup : roznásobíme závorku a umocníme dvojčlen podle vzorce :

12 + 8i – ( 1 + 2i + )

odstraníme závorku : 12 + 8i - 1 - 2i -

nahradíme : 12 + 8i – 1 - 2i + 1

sečteme a zapíšeme v algebraickém tvaru : **12 + 6i**

**D) = -**

Možnosti : a) -18 – 24i

b) -18

c) 0

**d) -24i**

Postup : umocníme závorky podle vzorců :

4 – 12i + 9 – ( 4 + 12i + 9 )

odstraníme závorku : 4 – 12i + 9 - 4 - 12i - 9

sečteme : **-24i**

**2) Vypočítejte a výsledek zapište v algebraickém tvaru :**

**A) =**

Možnosti : a) -46 – 63i

b) 62 – 9i

**c) -46 – 9i**

d) 8 + 27i

Postup : umocníme podle vzorce = – 3.B + 3.A -

– 3..3i + 3.2.

umocníme a vynásobíme : 8 – 36i + 54 – 27

nahradíme mocniny i : 8 – 36i – 54 + 27i

vyjádříme v algebraickém tvaru : **-46 – 9i**

**B) =**

Možnosti : **a) -11 – 2i**

b) 1 – 8i

c) 13 + 14i

d) -11 + 14i

Postup : umocníme podle vzorce = + 3.B + 3A +

1 + 3..2i + 3.1. +

umocníme a vynásobíme : 1 + 6i + 12 + 8

nahradíme mocniny i : 1 + 6i – 12 – 8i

vyjádříme v algebraickém tvaru : **-11 – 2i**

**C) =**

Možnosti : a) 0

b) 4i

c) -4 + 4i

**d) -4**

Postup : nejvýhodnější se jeví, vyjádřit čtvrtou mocninu jako mocninu druhé mocniny

upravíme výraz v hranaté závorce podle vzorce pro druhou mocninu rozdílu

upravíme výraz v kulaté závorce

=

umocníme a převedeme na komplexní číslo v algebraickém tvaru

4. = **-4**