**4. Mocnina součinu – řešení č.53**

 **(** **x . y)a = xa . ya** Odvození: (4 . 5)3 = 4 . 5 . 4 . 5 . 4 . 5 = 4.4.4 . 5.5.5 = 43 . 53

**Př.1. Zapiš jako součin mocnin.**

(63 . 5)17 = 6317 . 5 17 (3,2. 5,2)7 = 3,27 . 5,27

(8,4 . 2,4)8 = 8,48 . 2,48 [(- 84) . (- 94)]27 = (-84)27 . (-94)27

(0,9 . 0,2)45 = 0,945 . 0,245 (7 . 8 . 9)4 = 74 . 84 . 94

[ (- 83) . (- 65) ]74 = (-83)74 . (-65)74  = $\left(-\frac{5}{8}\right)^{3} . \left(\frac{2}{3}\right)^{3}$

**Př. 2. Zapiš jako jednu mocninu.**

318 . (-5)18 = ( 3 .(-5) )18 = (-15)18 (-2)7. (-5,2)7 = ( -2 . (-5,2) )7 = (+10,4)7

(7,4)5 . 25 = (7,4 . 2)5 = 14,85 (- 1,4)12 . (- 4)12 = (-1,4 . (-4) )12 = 5,612

(-0,9)4 . (-0,2)4 = ( -0,9 . (-0,2) )4 = (+0,18)4 (-3,7)20 . 1020 = (-3,7 . 10)20 = (-37)20

(-89,3)41. (-1)41 = (-89,3 .(-1) )41 = 89,341 2,69 . 59 = ( 2,6 . 5 )9 = 139

**5. Mocnina podílu**

 **(** **x : y)a = xa : ya , pro y ≠ 0** Odvození: (4 : 5)3= = =  =  = 43 : 53

 ** , pro y ≠ 0**

**Př.3. Zapiš jako podíl mocnin.**

(3 : 0,85)17 = 317 : 0,8517 (-5,2 : 3,2)14 = (-5,2)14 : 3,214

(8 : 7,4)8 = 88 : 7,48 [(- 8) : (- 9,1)]27 = (- 8)27 : (- 9,1)27

 = $\frac{15^{6}}{84^{6}}$ (- 836 : 9)4 = (- 836)4 : 94

[ (- 3) : (- 2,5) ]18 = (-3)18 : (-2,5)18  ** =** $\left(-\frac{4}{17}\right)^{3} : \left(\frac{-1}{3}\right)^{3}$

**Př.4. Zapiš jako jednu mocninu.**

3518 : (-5)18 = (35 : (-5) )18 = (-7)18 (- 8,2)7: (- 2)7 = (-8,2 : (-2) )7 = 4,17

(-9,6)5 : 35 = (- 9,6 : 3) 5 = (- 3,2)5 (880)12 : (- 4)12 = (880 : (-4) )12 = (-220)12

(-0,9)42 : (-0,45)42 = ( -0,9 :(-0,45) )42 = 2 42 (-2,7)20 : 1020 = ( -2,7 : 10 )20 = (-0,27)20

(-9,3)11: (-10)11 = (-9,3 : (-10) )11 = 0,9311 69 : 49 = (6 : 4)9 = 1,59

**6. Mocnina mocniny – řešení č.54**

 **(** **xa )b = xa . b** Odvození: (72)3 = 72 . 72 . 72 = 7.7 . 7.7 . 7.7 = 72 . 3 = 76

**Př.1. Umocni.**

(74,62)15 = 74,630 ((- 25)0)11 = (-25)0

(8,57)4 = 8,528 (3,671)4 = 3,6284

[(- 48)2]4 = (-48)8 ( 0,3611)5 = 0,3655

[(- 3,6)7]40 = (- 3,6)280 ( 1261)7 = 1267

{ [(-9)3]4 }9 = (-9)108 [(2,95)3]10 = 2,9150

[ (6,720)4 ]1 = 6,780 ( ((-5)7)2)4 = (-5)56

[ (8,37)2]20 = 8,3280 {[ (67)2 ]2 }3 = 684

{ [(-97)3]40 }0 = (-97)0 [(2049)3]2 = 20454

**Př. 2. Zapiš jako jednu mocninu.**

47 . (44 )2 : (45 . 4 . 4) = $\frac{4^{7} . 4^{8}}{4^{5} . 4 . 4}$ = $\frac{4^{15}}{4^{7}}$ = 48

 (228)7 . 22 . 22 : (224)5 = $\frac{22^{56}. 22 . 22}{22^{20}}$ = $\frac{22^{58}}{22^{20}}$ = 2238

(314 )5 . 3112 : (319 . 312) = $\frac{31^{20}. 31^{12}}{31^{9} . 31^{2}}$ = $\frac{31^{32}}{31^{11}}$ = 3121

(-3)30 . (-3)9 : [(-3)15]4 = $\frac{(-3)^{30} . (-3)^{9}}{(-3)^{60}}$ = $\frac{(-3)^{39}}{(-3)^{60}}$ = $\frac{1}{(-3)^{21}}$

910 . 92 : (911 . 94)2 = $\frac{9^{10} . 9^{2}}{(9^{15})^{2}}$ = $\frac{9^{12}}{9^{30}}$ = $\frac{1}{9^{18}}$

 (238)2 : (234)6 = $\frac{23^{16}}{23^{24}}$ = $\frac{1}{23^{8}}$

(-116 +2 . 116) : (112)3 = $\frac{1 . 11^{6}}{11^{6}}$ = $\frac{1}{1}$ = 1 = 110

(63)7 . 6. (6 . 52 )4 : (61 . 58) = $\frac{6^{21} . 6 . 6^{4} . 5^{8}}{6^{1} . 5^{8}}$ = $\frac{6^{26}. 5^{8}}{6^{1} . 5^{8}}$ = 625

(4,1310)2 : (4,135)7 = $\frac{4,13^{20}}{4,13^{35}}$ = $\frac{1}{4,13^{15}}$

(-2.616 +3 . 616) : (612)7 = $\frac{1 . 61^{6}}{61^{14}}$ = $\frac{1}{61^{8}}$

(884 )11 . 8812 : (888 . 885) = $\frac{88^{44} . 88^{12}}{88^{13}}$ = $\frac{88^{56}}{88^{13}}$ = 8843

(353 )5 . 3510 . (354 . 352)3 = 3515 . 3510. (356)3 = 3515 . 3510 . 3518 = 3543

**Upravování výrazů s mocninami – řešení č.55**

1. 201 . 7 . 79 . 20113 : (2017 . 7 . 74 ) = $\frac{201 . 7 . 7^{9} . 201^{13}}{201^{7} . 7 . 7^{4}}$ = $\frac{201^{14}. 7^{8}}{201^{7} . 7^{5}}$ = $201^{7}.7^{3}$
2. 7,72 . (7,79)2 . 7,7 . 9 : ( 91 . 7,710)2 = $\frac{7,7^{2}. 7,7^{18}.7,7 . 9}{9^{2} . 7,7^{20}}$ = $\frac{7,7^{21} . 9}{9^{2} . 7,7^{20}}$ = $\frac{7,7^{1}}{9^{1}}$
3. 20 . (59 . 203)4 : (204 . 5 . 54 . 5) =$\frac{20 . 5^{36} . 20^{12}}{20^{4} . 5^{6}}$ = $\frac{20^{13}. 5^{36}}{20^{4}. 5^{6}}$ = $20^{9}. 5^{30}$
4. 7,14 . (4 . 7,18)2 . 43 : ( 41 . 7,113)2 = $\frac{7,1^{4} . 4^{2}. 7,1^{16} . 4^{3}}{4^{2}. 7,1^{26}}$ = $\frac{7,1^{20} . 4^{5}}{4^{2} . 7,1^{26}}$ = $\frac{4^{3}}{7,1^{6}}$
5. 24 . 37 . 3712 . 245 : (24 . 247 . 37 . 379 ) = $\frac{24^{6} . 37^{13}}{24^{8}. 37^{10}}$ = $\frac{37^{3}}{24^{2}}$
6. 275 . (274)2 . 27 . 498 : (49 . 4911 . 2710)2 = $\frac{27^{5}. 27^{8}. 27 . 49^{8}}{\left(49^{12}. 27^{10}\right)^{2}}$ = $\frac{27^{14}. 49^{8}}{49^{24}. 27^{20}}$ = $\frac{1}{49^{16}. 27^{6}}$
7. 230 . (59 . 2303)2 : (2307 . 53 . 58 . 5) = $\frac{230 . 5^{18}. 230^{6}}{230^{7}. 5^{12}}$ = $\frac{ 5^{18}. 230^{7}}{230^{7}. 5^{12}}$ = 56
8. 112 . (4 . 118)3 . 44 : (11 . 45 . 1113)2 = $\frac{11^{2}. 4^{3}. 11^{24}. 4^{4}}{\left(11^{14}. 4^{5}\right)^{2}}$ = $\frac{11^{26}. 4^{7}}{11^{28}. 4^{10}}$ = $\frac{1}{11^{2}. 4^{3}}$

 i) $\frac{84^{9}.11^{11}.\left(84^{3}\right)^{5}.11}{11^{9}.\left(84^{2}\right)^{6}}$ = $\frac{84^{9}. 11^{11}. 84^{15}. 11}{11^{9}. 84^{12}}$ = $\frac{84^{24}. 11^{12}}{11^{9}. 84^{12}}$ = 8412. 113

 j) $\frac{\left(53^{4}.12^{2}\right)^{2}.12.53^{9}}{\left(12^{3}\right)^{3}.12.\left(53^{4}\right)^{2}.53^{0}}$ = $\frac{53^{8}. 12^{4}. 12. 53^{9}}{12^{9}. 12 . 53^{8}. 53^{0}}$ = $\frac{53^{17}. 12^{5}}{12^{10}. 53^{8}}$ = $\frac{53^{9}}{12^{5}}$

 k) $\frac{4^{11}.101^{1}.\left(4^{3}\right)^{5}. 4 . 101}{101^{2}.\left(4^{3}\right)^{6}}$ = $\frac{4^{11}. 101^{1}. 4^{15}. 4 . 101}{101^{2}. 4^{18}}$ = $\frac{4^{27}. 101^{2}}{101^{2}. 4^{18}}$ = 49

 l) $\frac{\left(99^{5}. 2^{2}\right)^{3}. 2 . 99 . 2^{4}}{\left(2^{5}\right)^{3}. 2. \left(99^{4}\right)^{2}. 2 . 99^{8}}$ = $\frac{99^{15}. 2^{6}. 2 . 99 . 2^{4}}{2^{15}. 2. 99^{8}. 2. 99^{8}}$ = $\frac{99^{16}. 2^{11}}{2^{17}. 99^{16}}$ = $\frac{1}{2^{6}}$