

1.5.12 Odčítání úhlů

Předpoklady: 010511

Př. 1: Odečti.

a) $54^{\circ}47' - 41^{\circ}32'$

b) $126^{\circ}51' - 108^{\circ}09'$

c) $26^{\circ} - 13^{\circ}22'$

d) $101^{\circ} - 7^{\circ}36'$

e) $31^{\circ}21' - 19^{\circ}44'$

f) $63^{\circ}2' - 44^{\circ}31'$

a) $54^{\circ}47' - 41^{\circ}32' = 13^{\circ}15'$

b) $126^{\circ}51' - 108^{\circ}09' = 18^{\circ}42'$

c) $26^{\circ} - 13^{\circ}22' \Rightarrow$ Problém: menšenec 26° neobsahuje žádné minuty, od kterých bychom mohli odečíst minuty z menšitele $13^{\circ}22'$ \Rightarrow "půjčíme" si jeden stupeň a převedeme ho na minuty: $26^{\circ} - 13^{\circ}22' = 25^{\circ}60' - 13^{\circ}22' = 12^{\circ}38'$

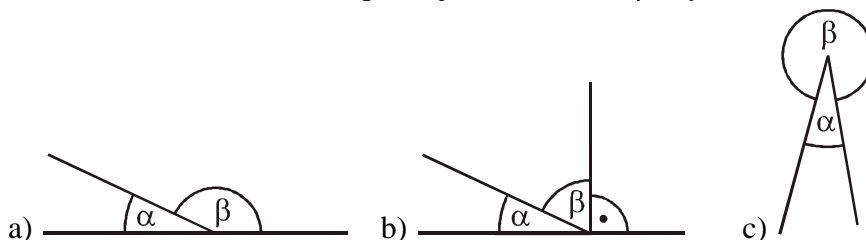
d) $101^{\circ} - 7^{\circ}36' = 100^{\circ}60' - 7^{\circ}36' = 93^{\circ}24'$

e) $31^{\circ}21' - 19^{\circ}44' = 30^{\circ}81' - 19^{\circ}44' = 11^{\circ}37'$

f) $63^{\circ}2' - 44^{\circ}31' = 62^{\circ}62' - 44^{\circ}31' = 18^{\circ}31'$

Pedagogická poznámka: Na princip půjčování většina žáků přijde, těm ostatním nejdřív ukážu příklad na sčítání s tím, že odčítání je opačná operace a nedostatek minut se dá řešit podobně jako jsme řešili jejich přebytek.

Př. 2: Velikost úhlu $\alpha = 25^{\circ}7'$ dopočítej velikost úhlu β vyznačeného na obrázcích.



a) $\beta = 180^{\circ} - 25^{\circ}7' = 179^{\circ}60' - 25^{\circ}7' = 154^{\circ}53'$

b) $\beta = 90^{\circ} - 25^{\circ}7' = 89^{\circ}60' - 25^{\circ}7' = 64^{\circ}53'$

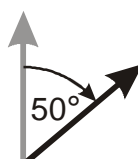
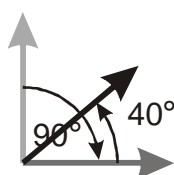
c) $\beta = 360^{\circ} - 25^{\circ}7' = 359^{\circ}60' - 25^{\circ}7' = 334^{\circ}53'$

Př. 3: V minulé hodině jsme řešili tento příklad: "Otočíš se doprava o 90° a pak ještě o 40° . O jak velký úhel ses otočil od začátku otáčení? Nakresli náčrtek situace." Tento příklad nám demonstroval sčítání úhlů. Změň zadání tohoto příkladu tak, aby příklad znázorňoval odčítání úhlů 90° a 40° .

Otočíš se doprava o 90° a pak o 40° doleva. O jak velký úhel ses otočil od začátku otáčení? Nakresli náčrtek situace.

tabule

tabule



Pedagogická poznámka: Zjistil jsem, že značná část primánů nerozumí slovu demonstrovat.

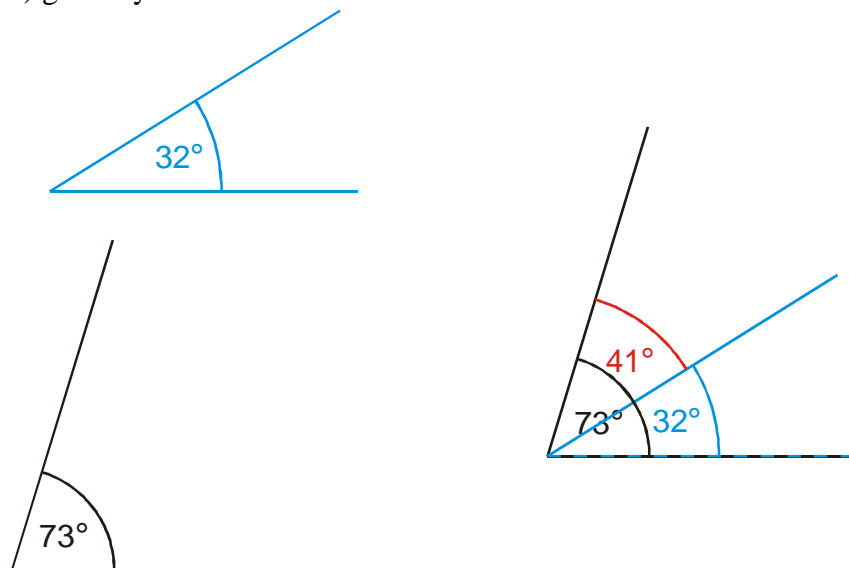
Př. 4: Narýsuj úhly $\alpha = 73^\circ$ a $\beta = 32^\circ$. Urči rozdíl $\alpha - \beta$:

- a) počteně
b) graficky s úhloměrem
c) graficky bez úhloměru (jen s kružítkem a pravítkem)

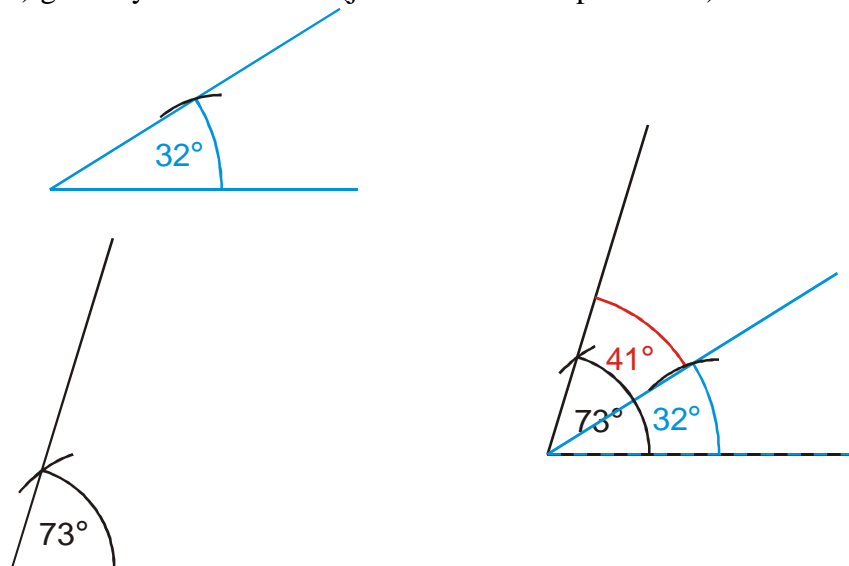
a) počteně

$$\alpha - \beta = 73^\circ - 32^\circ = 41^\circ$$

b) graficky s úhloměrem



c) graficky bez úhloměru (jen s kružítkem a pravítkem)



Př. 5: Vypočti.

- a) $102^\circ 23' 41'' + 33^\circ 22' 37''$
b) $28^\circ 49' 51'' + 32^\circ 18' 47''$
c) $111^\circ 21' 28'' - 53^\circ 19' 55''$
d) $57^\circ 19' 24'' - 42^\circ 28' 53''$

a) $102^\circ 23' 41'' + 33^\circ 22' 37'' = 135^\circ 45' 78'' = 135^\circ 46' 18''$

- b) $28^{\circ}49'51'' + 32^{\circ}18'47'' = 60^{\circ}67'98'' = 61^{\circ}8'38''$
 c) $111^{\circ}21'28'' - 53^{\circ}19'55'' = 111^{\circ}20'88'' - 53^{\circ}19'55'' = 58^{\circ}1'33''$
 d) $57^{\circ}19'24'' - 42^{\circ}28'53'' = 56^{\circ}78'84'' - 42^{\circ}28'53'' = 14^{\circ}50'31''$

Př. 6: Jsou dány úhly $\alpha = 64^{\circ}24'$ a $\beta = 43^{\circ}54'$. Urči velikost úhlů:

- a) $\alpha + \beta$ b) $\alpha - \beta$ c) 2α d) 2β e) $\alpha : 2$ f) $\beta : 2$

- a) $\alpha + \beta = 64^{\circ}24' + 43^{\circ}54' = 107^{\circ}78' = 108^{\circ}18'$
 b) $\alpha - \beta = 64^{\circ}24' - 43^{\circ}54' = 63^{\circ}84' - 43^{\circ}54' = 20^{\circ}30'$
 c) $2\alpha = 2 \cdot 64^{\circ}24' = 128^{\circ}48'$
 d) $2\beta = 2 \cdot 43^{\circ}54' = 86^{\circ}108' = 87^{\circ}48'$
 e) $\alpha : 2 = 64^{\circ}24' : 2 = 32^{\circ}12'$
 f) $\beta : 2 = 43^{\circ}54' : 2 = 21^{\circ}52'$

Pedagogická poznámka: Následující příklad je domácí procvičování pro ty, kteří měli ve škole problémy.

Př. 7: Vypočti.

- a) $87^{\circ}54' + 48^{\circ}37'$ b) $34^{\circ}34' + 21^{\circ}47'$ c) $37^{\circ}44'58'' + 142^{\circ}39'53''$
 d) $87^{\circ}18' - 38^{\circ}25'$ e) $105^{\circ}23' - 27^{\circ}51'$ f) $23^{\circ} - 19^{\circ}52'31''$

- a) $87^{\circ}54' + 48^{\circ}37' = 135^{\circ}91' = 136^{\circ}31'$ b) $34^{\circ}34' + 21^{\circ}47' = 55^{\circ}81' = 56^{\circ}21'$
 c) $37^{\circ}44'58'' + 142^{\circ}39'53'' = 179^{\circ}83'112'' = 180^{\circ}24'52''$
 d) $87^{\circ}18' - 38^{\circ}25' = 86^{\circ}78' - 38^{\circ}25' = 48^{\circ}53'$
 e) $105^{\circ}23' - 27^{\circ}51' = 104^{\circ}83' - 27^{\circ}51' = 77^{\circ}32'$
 f) $23^{\circ} - 19^{\circ}52'31'' = 22^{\circ}59'60'' - 19^{\circ}52'31'' = 3^{\circ}7'29''$

Shrnutí: Při odčítání úhlů si můžeme minuty "vypůjčit" od stupňů.