

# Zápočtová úloha

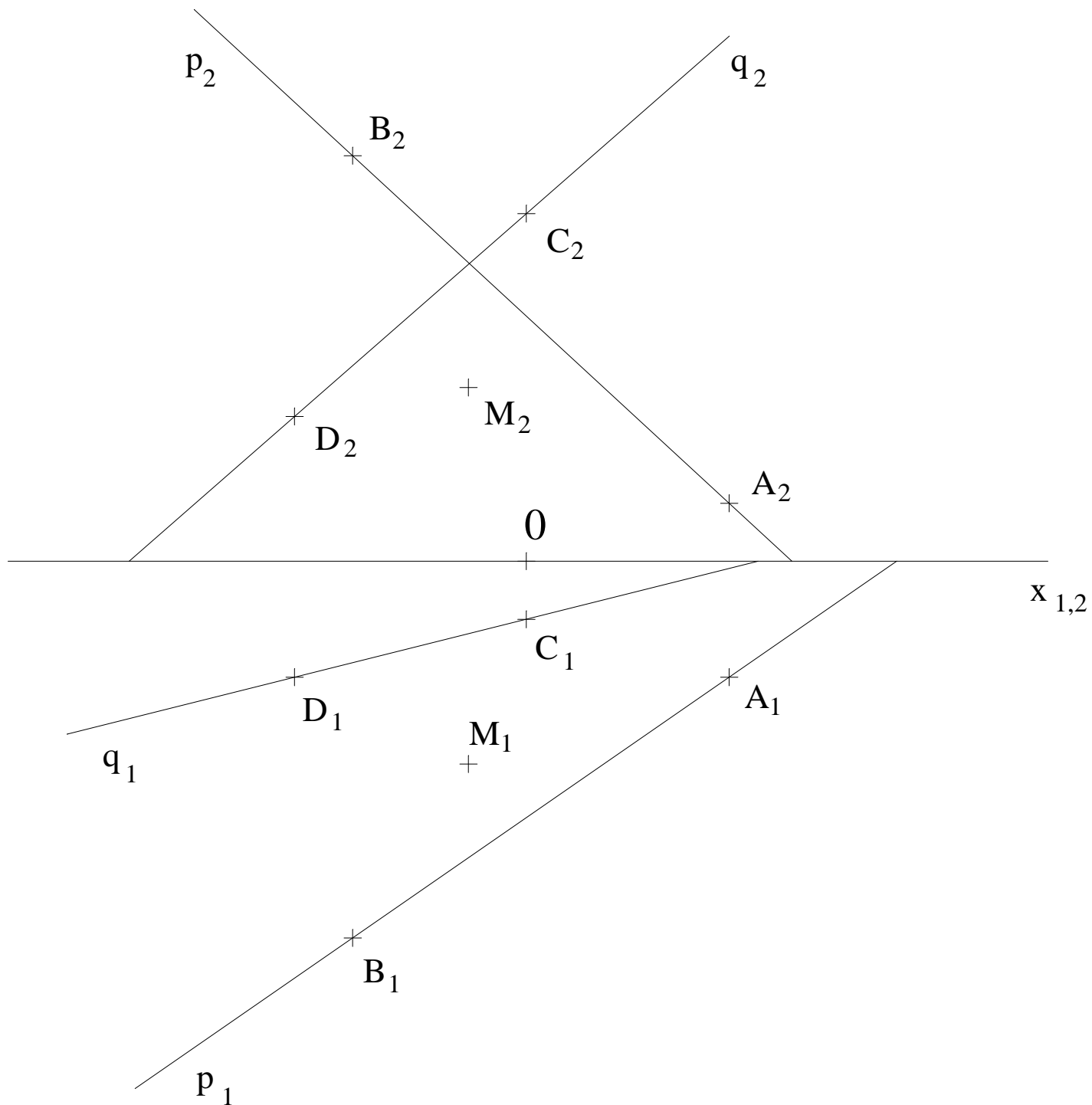
Grafický software ve výuce  
deskriptivní geometrie

## Příčka mimoběžek

### Obsah:

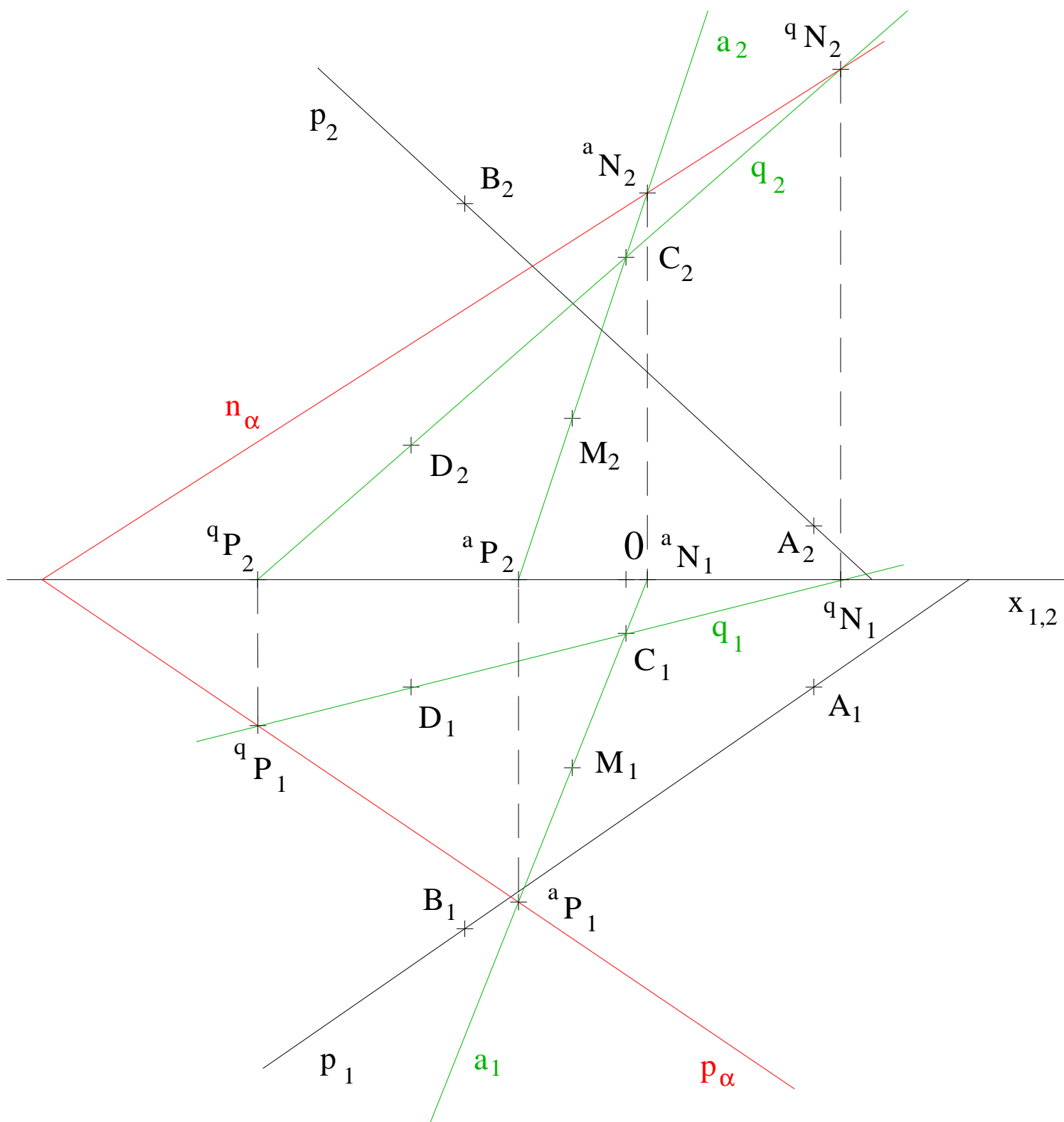
- *příčka mimoběžek daným bodem*
- *příčka mimoběžek rovnoběžná s daným směrem*
- *nejkratší příčka mimoběžek*

**Zadání:** Sestrojte příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[3,5 ; 2 ; 1]$ ,  $B=[-3 ; 6,5 ; 7]$ ,  $C=[0 ; 1 ; 6]$  a  $D=[-4 ; 2 ; 2,5]$ ), která prochází bodem  $M=[-1 ; 3,5 ; 3]$ .



**Řešení:** 1) Narýsování zadání.

**Zadání:** Sestrojte příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[3,5 ; 2 ; 1]$ ,  $B=[-3 ; 6,5 ; 7]$ ,  $C=[0 ; 1 ; 6]$  a  $D=[-4 ; 2 ; 2,5]$ ), která prochází bodem  $M=[-1 ; 3,5 ; 3]$ .

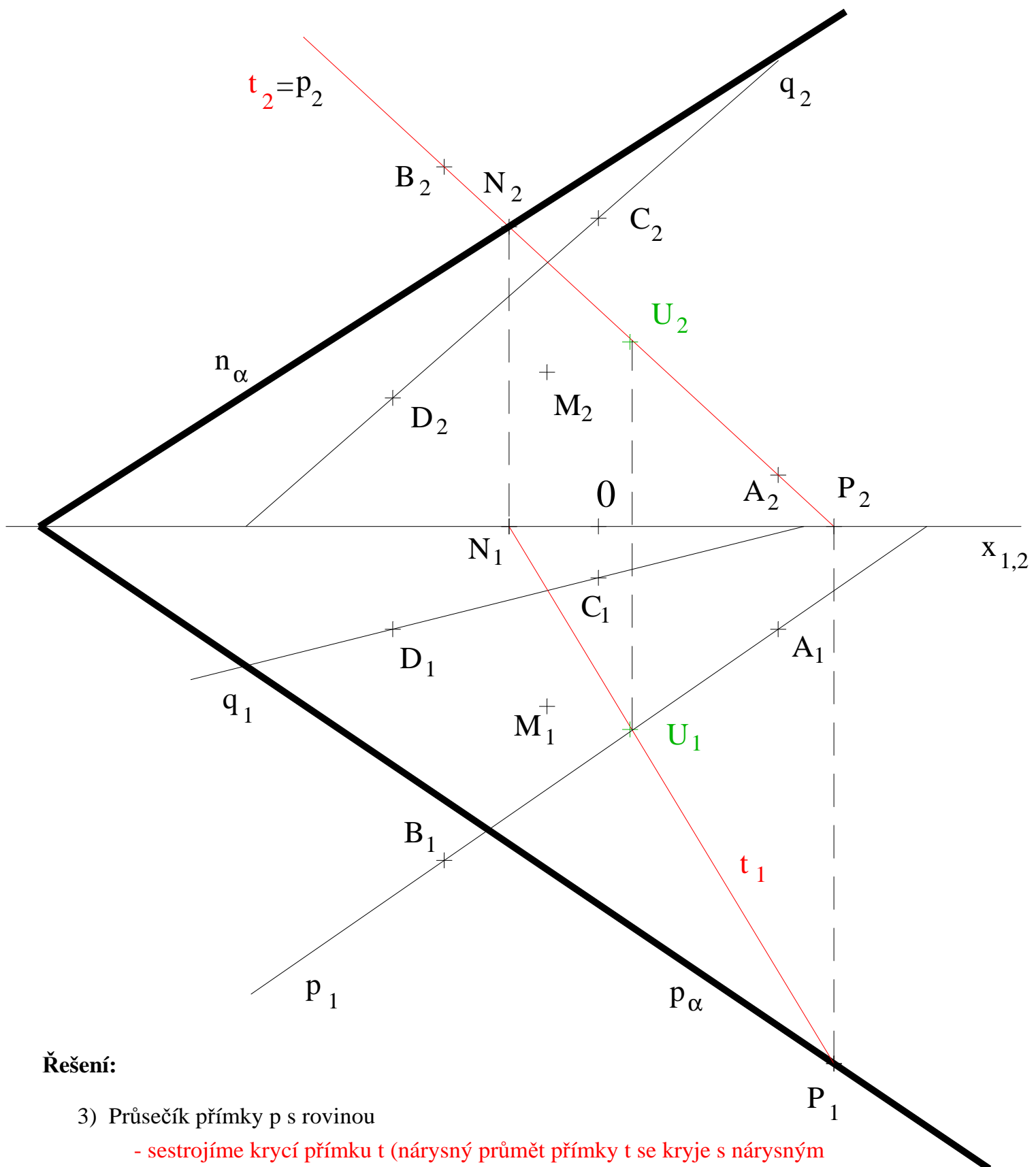


**Řešení:** 2) Sestrojení roviny určené přímkou  $q$  a bodem  $M$

- zvolíme přímkou  $a$  procházející bodem  $M$  a různoběžnou s přímkou  $q$
- půdorysné stopníky přímek  $a$ ,  $q$  určují půdorysnou stopu roviny,
- nárysné stopníky určují nárysnou stopu roviny

pozn.: Všechny přímky procházející některým bodem přímky  $q$  a bodem  $M$  leží v rovině  $\alpha$ .

**Zadání:** Sestrojte příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[3,5 ; 2 ; 1]$ ,  $B=[-3 ; 6,5 ; 7]$ ,  $C=[0 ; 1 ; 6]$  a  $D=[-4 ; 2 ; 2,5]$ ), která prochází bodem  $M=[-1 ; 3,5 ; 3]$ .

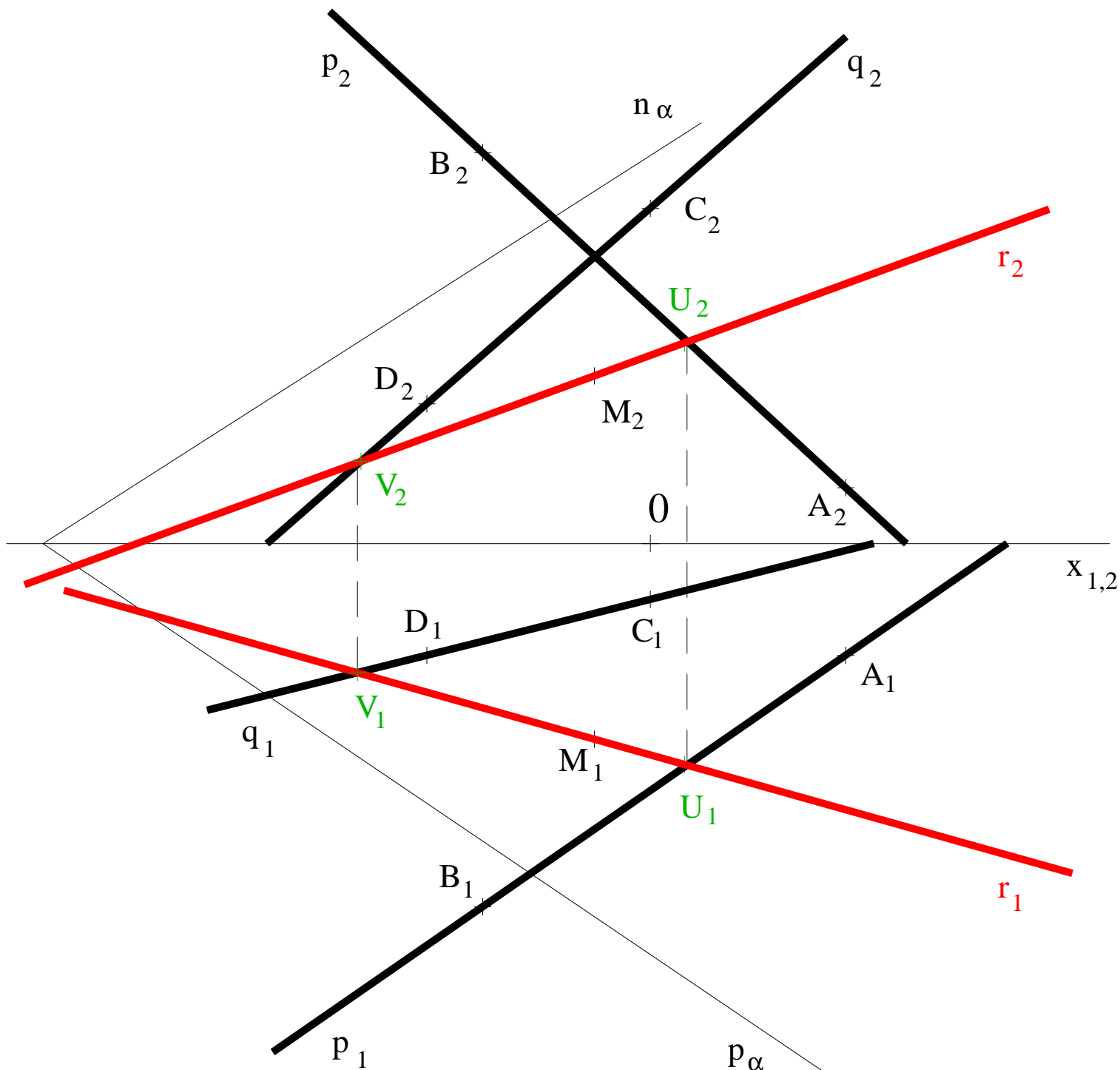


**Řešení:**

3) Průsečík přímky  $p$  s rovinou

- sestrojíme krycí přímku  $t$  (nárysný průmět přímky  $t$  se kryje s nárysným průmětem přímky  $p$ )
- narýsujeme půdorysný průmět přímky  $t$  tak, aby přímka  $t$  ležela v rovině
- průsečík půdorysných průmětů přímek  $p$  a  $t$  je bod  $U_1$  (bod  $U$  je bodem příčky mimoběžek)

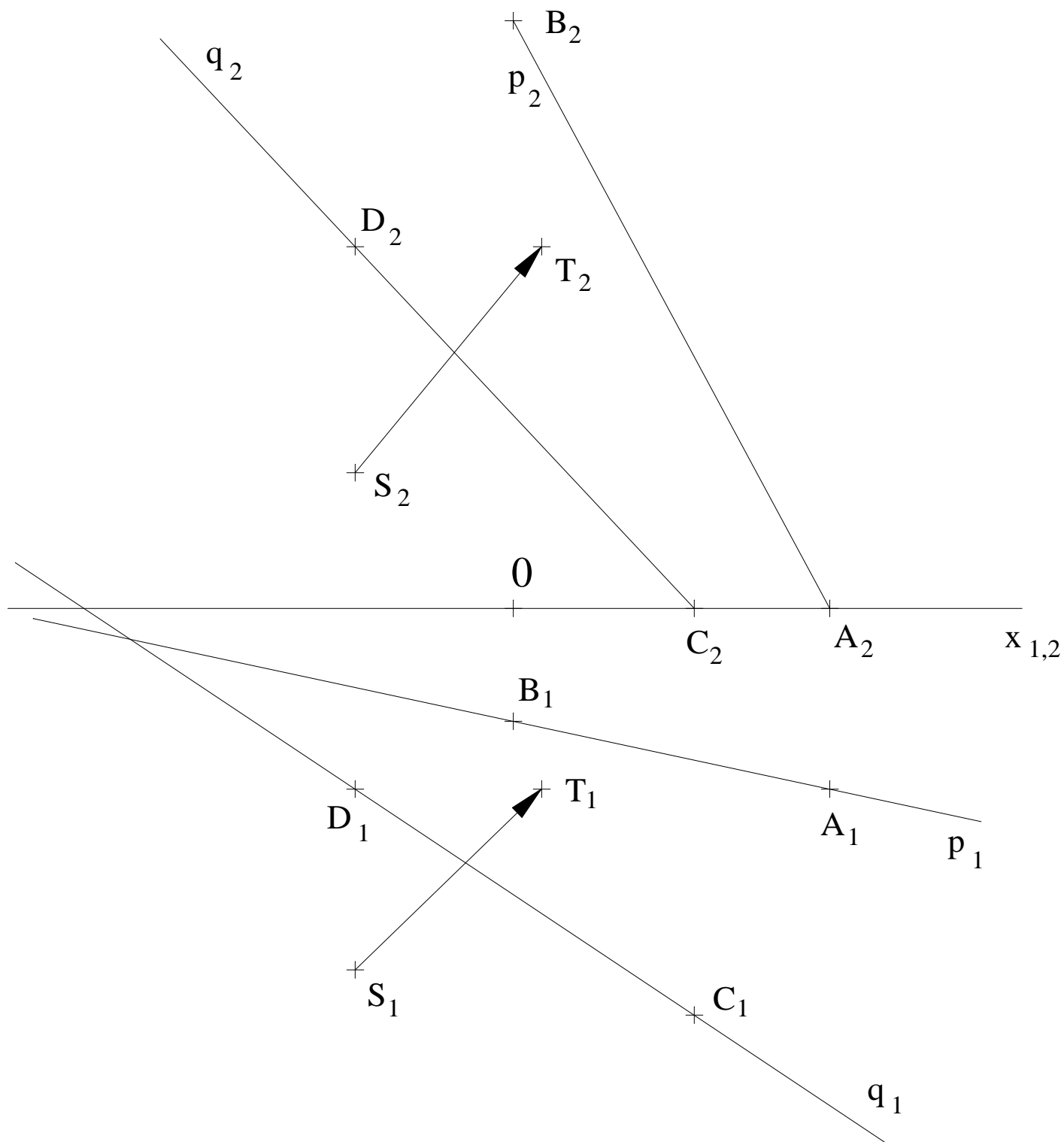
**Zadání:** Sestrojte příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[3,5 ; 2 ; 1]$ ,  $B=[-3 ; 6,5 ; 7]$ ,  $C=[0 ; 1 ; 6]$  a  $D=[-4 ; 2 ; 2,5]$ ), která prochází bodem  $M=[-1 ; 3,5 ; 3]$ .



**Řešení:** 4) příčka mimoběžek

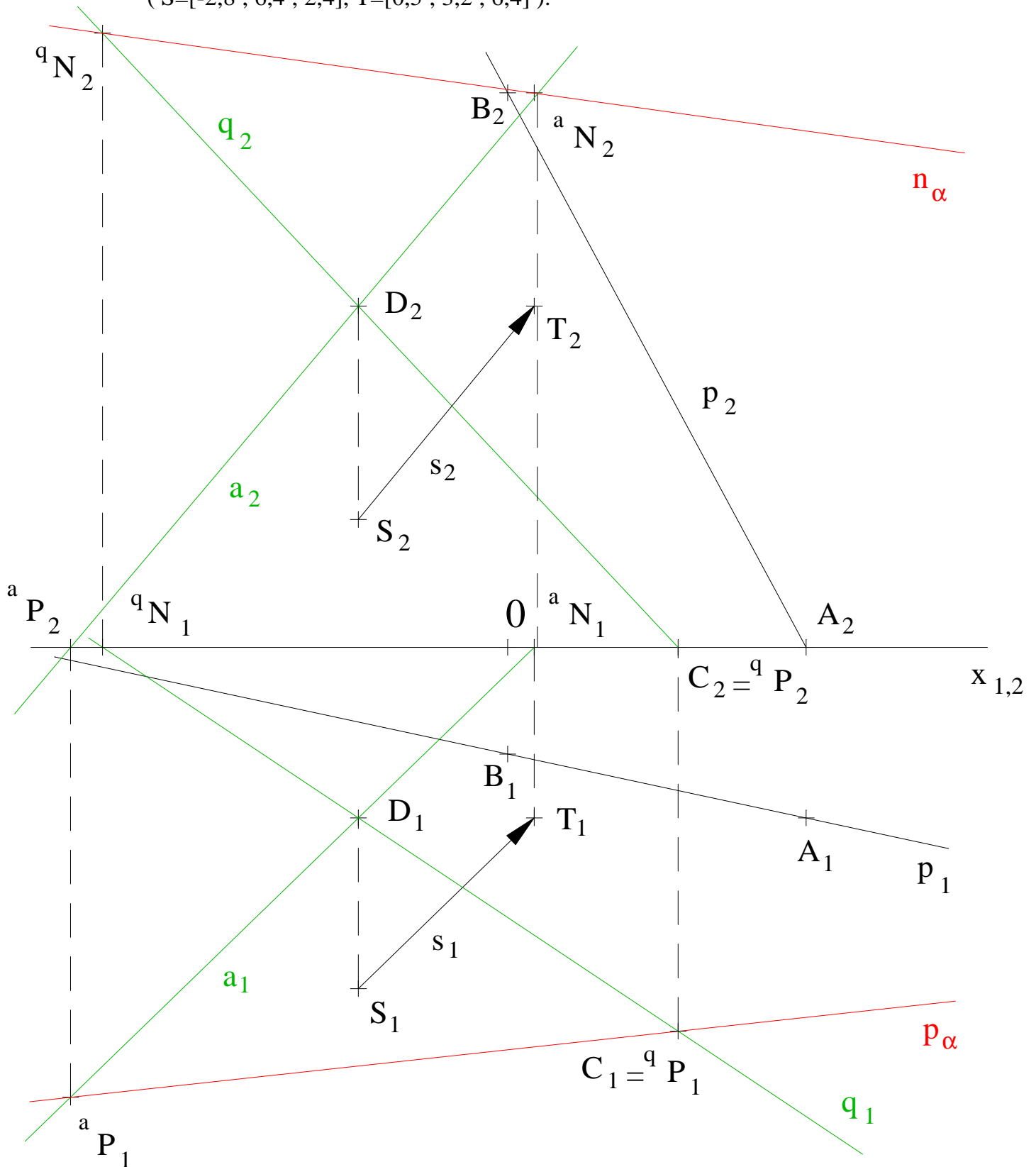
- spojnice bodů  $U$  a  $M$  je hledaná příčka  $r$  mimoběžek  $p$  a  $q$
- přímka  $r$  leží v rovině  $\alpha$ , protože  $M$  i  $U$  leží v této rovině
- přímky  $p$  a  $r$  mají společný bod  $U$  (a bod  $M$  neleží na  $p$ ), proto jsou různoběžné
- jestliže není přímka  $r$  s přímkou  $q$  rovnoběžná, je s ní různoběžná
- bod  $V$  je průsečík příčky s přímkou  $q$

**Zadání:** Sestrojte příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[5,6 ; 3,2 ; 0]$ ,  $B=[0 ; 2 ; 10,4]$ ,  $C=[3,2 ; 7,2 ; 0]$  a  $D=[-2,8 ; 3,2 ; 6,4]$ ), která je rovnoběžná se směrem  $s=ST$  ( $S=[-2,8 ; 6,4 ; 2,4]$ ,  $T=[0,5 ; 3,2 ; 6,4]$ ).



**Řešení:** 1) Narýsování zadání.

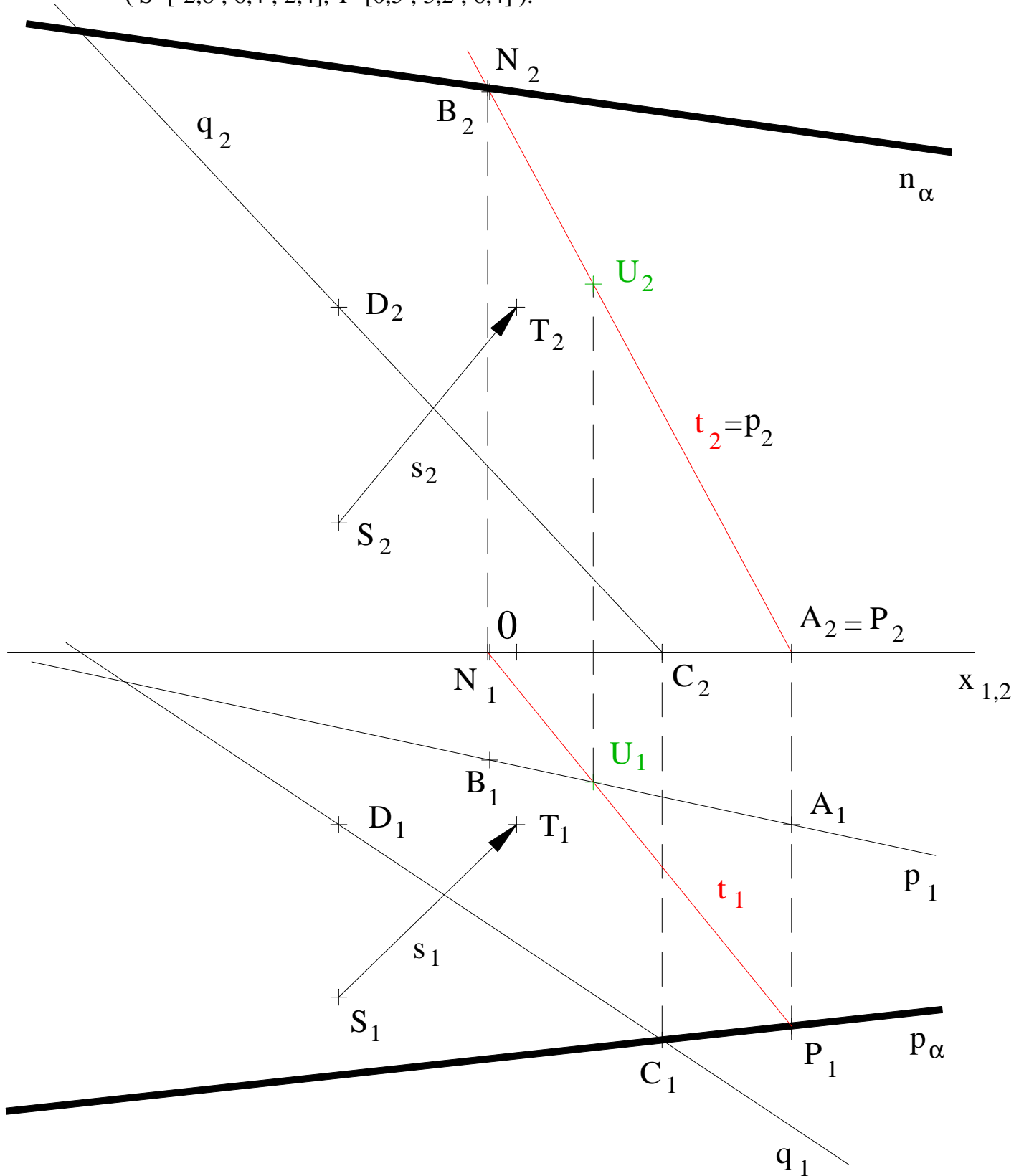
**Zadání:** Sestrojte příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[5,6 ; 3,2 ; 0]$ ,  $B=[0 ; 2 ; 10,4]$ ,  $C=[3,2 ; 7,2 ; 0]$  a  $D=[-2,8 ; 3,2 ; 6,4]$ ), která je rovnoběžná se směrem  $s=ST$  ( $S=[-2,8 ; 6,4 ; 2,4]$ ,  $T=[0,5 ; 3,2 ; 6,4]$ ).



**Řešení:** 2) Sestrojení roviny určené přímkou  $q$  a směrem  $s$

- bodem  $D$  vedeme přímkou  $a$  rovnoběžnou se směrem  $s$
- půdorysné stopníky přímk  $a$ ,  $q$  určují půdorysnou stopu roviny, nárysne stopníky určují nárysnou stopu roviny

**Zadání:** Sestrojte příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[5,6 ; 3,2 ; 0]$ ,  $B=[0 ; 2 ; 10,4]$ ,  $C=[3,2 ; 7,2 ; 0]$  a  $D=[-2,8 ; 3,2 ; 6,4]$ ), která je rovnoběžná se směrem  $s=ST$  ( $S=[-2,8 ; 6,4 ; 2,4]$ ,  $T=[0,5 ; 3,2 ; 6,4]$ ).



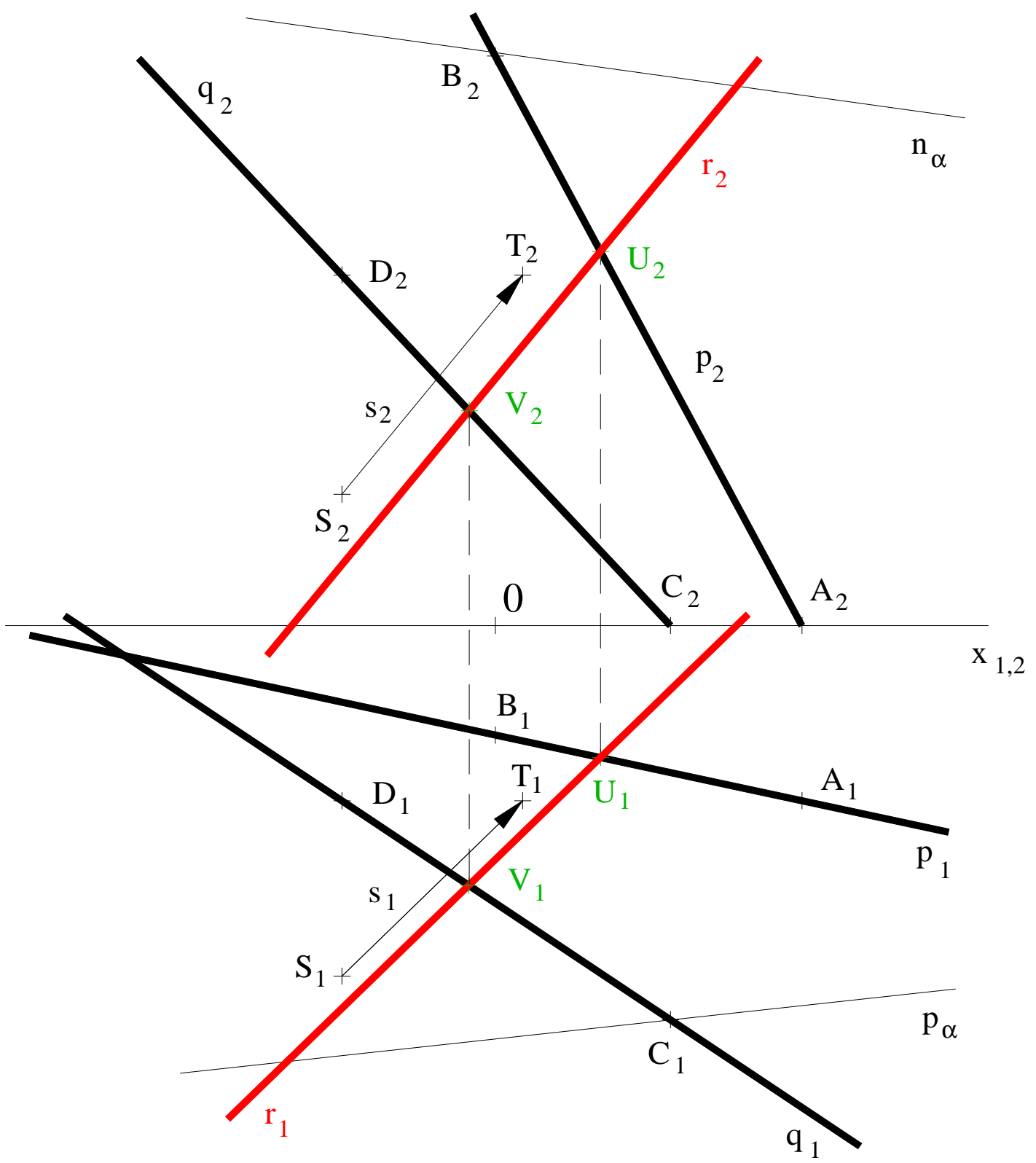
**Řešení:**

3) Průsečík přímky  $p$  s rovinou

- sestrojíme krycí přímku  $t$  (nárysný průmět přímky  $t$  se kryje s nárysným průmětem přímky  $p$ )
- narýsujeme půdorysný průmět přímky  $t$  tak, aby přímka  $t$  ležela v rovině
- průsečík půdorysných průmětů přímek  $p$  a  $t$  je bod  $U_1$  (bod  $U$  je bodem příčky mimoběžek)



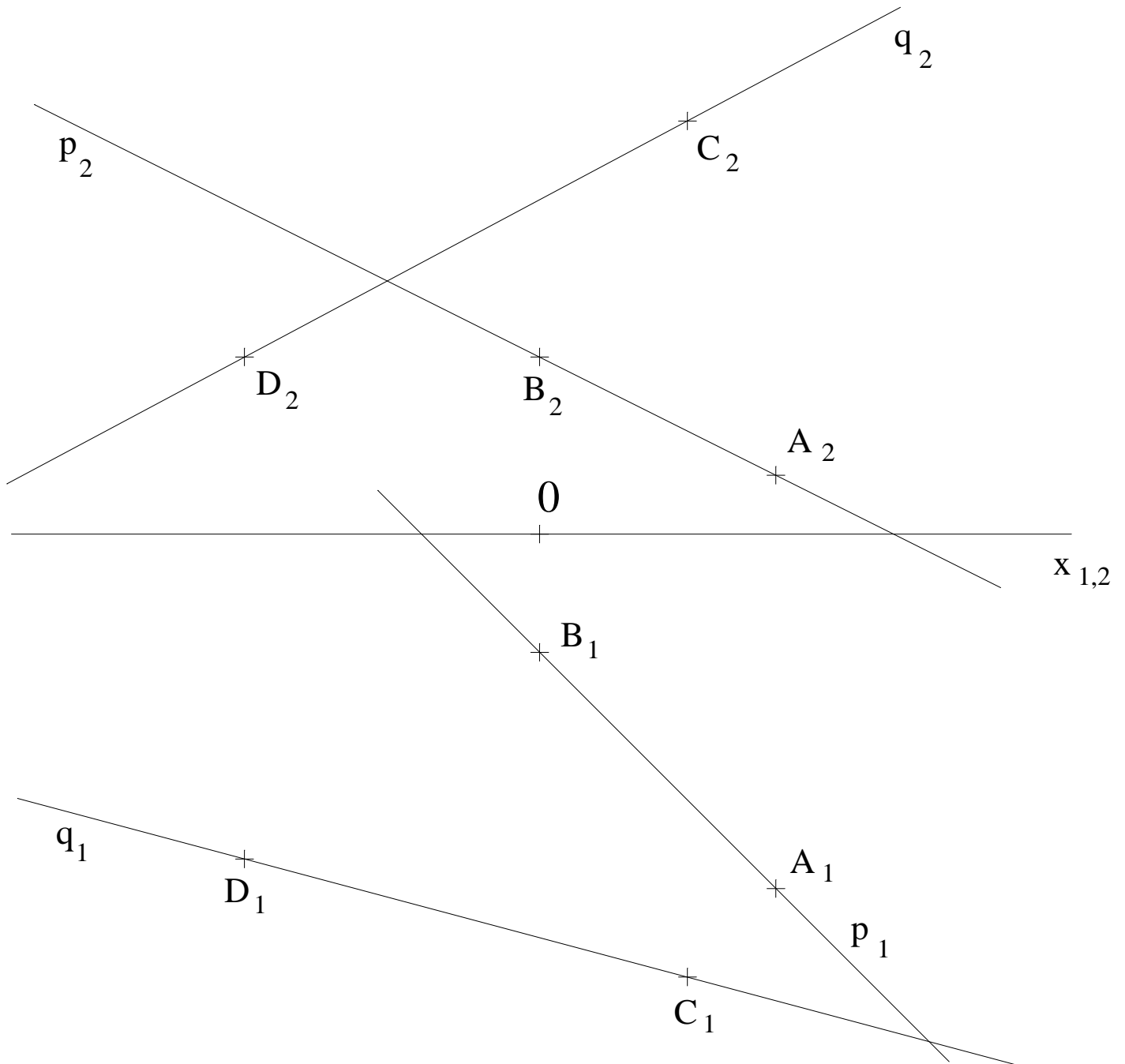
**Zadání:** Sestrojte příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[5,6 ; 3,2 ; 0]$ ,  $B=[0 ; 2 ; 10,4]$ ,  $C=[3,2 ; 7,2 ; 0]$  a  $D=[-2,8 ; 3,2 ; 6,4]$ ), která je rovnoběžná se směrem  $s=ST$  ( $S=[-2,8 ; 6,4 ; 2,4]$ ,  $T=[0,5 ; 3,2 ; 6,4]$ ).



**Řešení:** 4) příčka mimoběžek

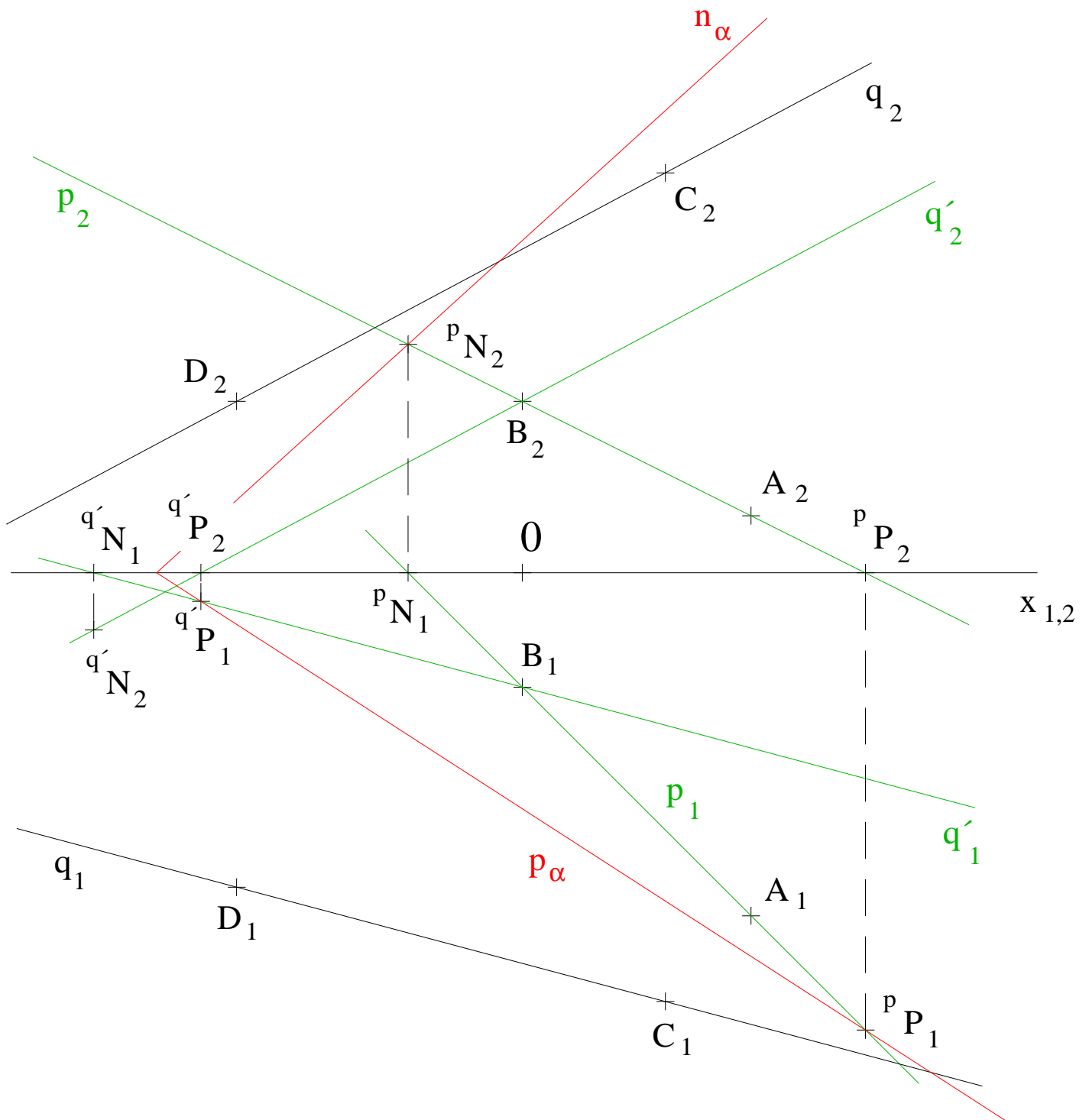
- rovnoběžka se směrem  $s$  procházející bodem  $U$  je hledaná příčka  $r$  mimoběžek  $p$  a  $q$
- bod  $V$  je průsečík příčky  $s$  s přímkou  $q$

**Zadání:** Sestrojte nejkratší příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[4 ; 6 ; 1]$ ,  $B=[0 ; 2 ; 3]$ ,  $C=[2,5 ; 7,5 ; 7]$  a  $D=[-5 ; 5,5 ; 3]$  ).



**Řešení:** 1) Narýsování zadání.

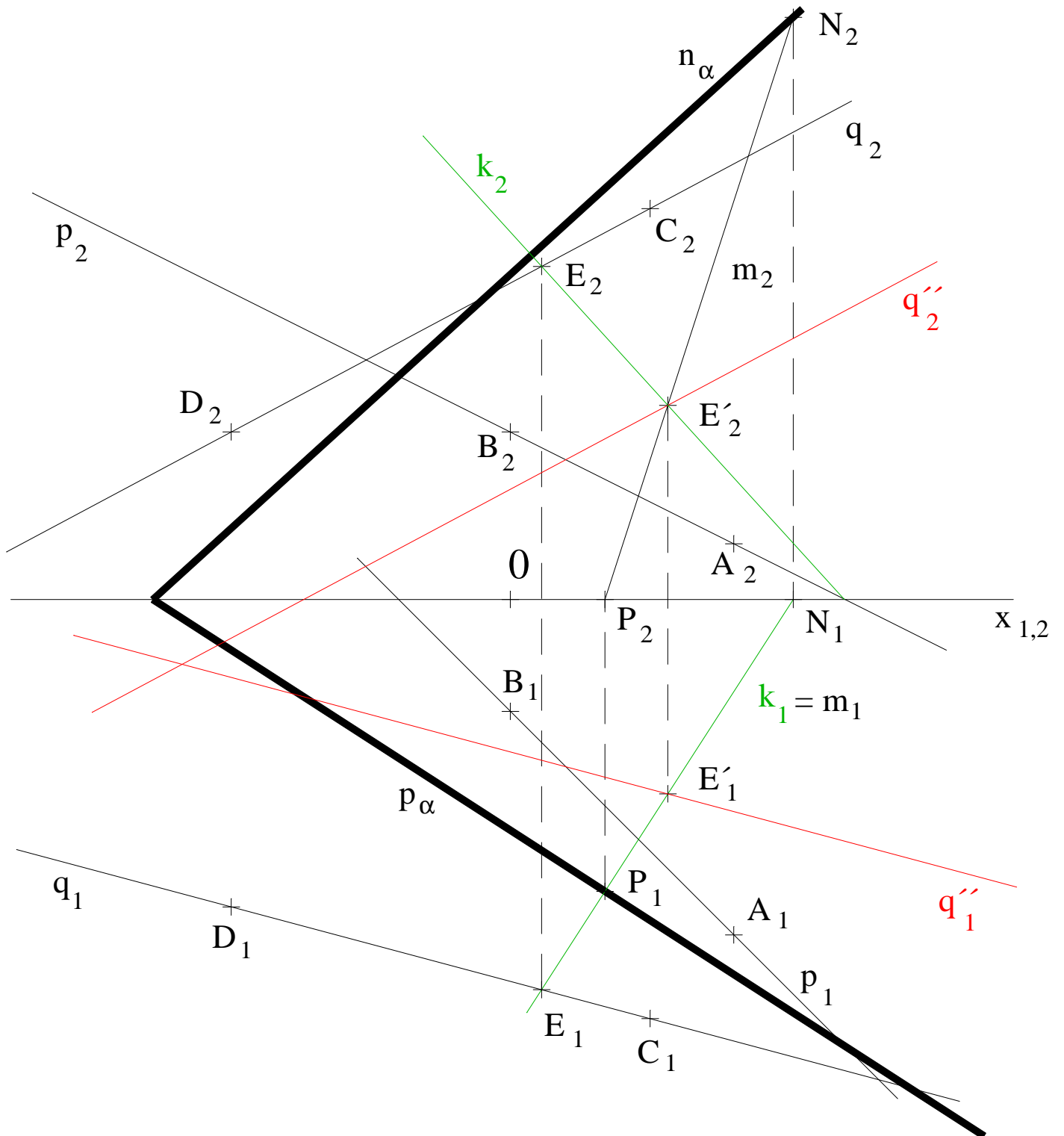
**Zadání:** Sestrojte nejkratší příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[4 ; 6 ; 1]$ ,  $B=[0 ; 2 ; 3]$ ,  $C=[2,5 ; 7,5 ; 7]$  a  $D=[-5 ; 5,5 ; 3]$ ).



**Řešení:** 2) Sestrojení roviny určené přímkami  $p$  a  $q'$

- bodem  $B$  vedeme rovnoběžku  $q'$  s přímkou  $q$
- půdorysné stopníky přímk  $p$ ,  $q'$  určují půdorysnou stopu roviny, nárýsné stopníky určují nárýsnou stopu roviny
- nejkratší příčka je kolmá na rovinu určenou mimoběžkami  $p, q$

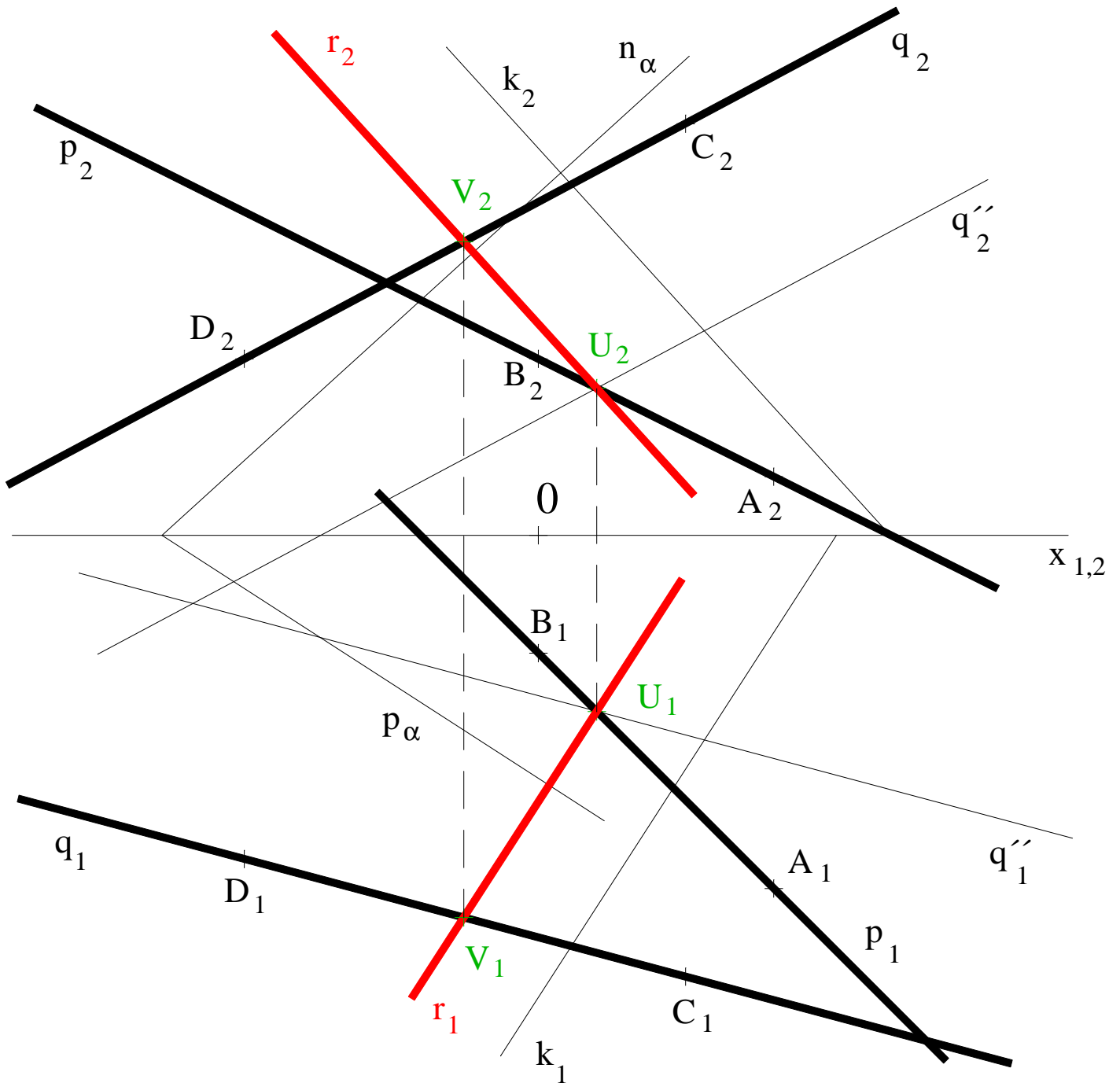
**Zadání:** Sestrojte nejkratší příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[4 ; 6 ; 1]$ ,  $B=[0 ; 2 ; 3]$ ,  $C=[2,5 ; 7,5 ; 7]$  a  $D=[-5 ; 5,5 ; 3]$ ).



**Řešení:** 3) Pravoúhlý průmět přímky  $q$  do roviny

- libovolným bodem přímky  $q$  vedeme kolmici k rovině
- pomocí krycí přímky  $m$  sestojíme průsečík  $E'$  kolmice  $k$  s rovinou
- bodem  $E'$  vedeme rovnoběžku  $q''$  s přímkou  $q$

**Zadání:** Sestrojte nejkratší příčku mimoběžek  $p=AB$ ,  $q=CD$  ( $A=[4 ; 6 ; 1]$ ,  $B=[0 ; 2 ; 3]$ ,  $C=[2,5 ; 7,5 ; 7]$  a  $D=[-5 ; 5,5 ; 3]$ ).



**Řešení:** 4) Příčka mimoběžek

- průsečík  $U$  leží na  $p$  i na pravouhlém průmětu  $q''$  přímky  $q$
- příčka prochází bodem  $U$  a je rovnoběžná s přímkou  $k$  (kolmá k rovině)
- bod  $V$  je průsečík příčky s přímkou  $q$

pozn.: Nejkratší příčku lze také získat jako průsečnici roviny obsahující přímku  $p$ , která je kolmá na rovinu určenou  $p, q''$  a roviny, která obsahuje přímku  $q$  a je kolmá na rovinu  $p, q''$  (toto řešení není v Mongeově promítání vhodné).