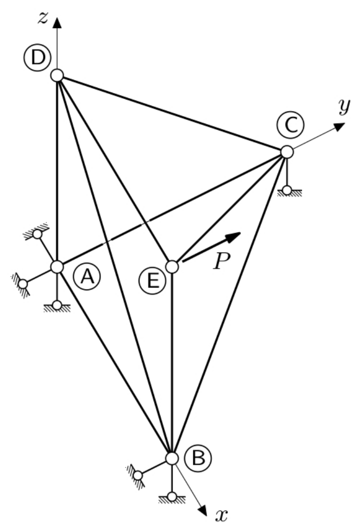
Na zadanoj prostornoj rešetki označite štapove, uključujući spojeve s podlogom, u kojima su vrijednosti sila različite od nule! Sila $\vec{P}$ usporedna je s osi y. Koordinate su čvorova

$A\,(0, 0, 0)$,
$B\,(5, 0, 0)$,
$C\,(0, 5, 0)$,
$D\,(0, 0, 5)$,
$E\,(5, 0, 5)$.



Pravci djelovanja svih reakcija, osim reakcije $\vec{A}_x$, okomiti su na os x (to jest, nemaju komponente usporedne s osi x), a na tu je os okomita i sila $\vec{P}$. Iz jednadžbe ravnoteže $\sum F_x = 0$ za cijeli sistem stoga neposredno slijedi $A_x = 0$.

Pravci djelovanja reakcija $\vec{A}_y$, $\vec{A}_z$, $\vec{B}_y$, i $\vec{B}_z$ sijeku, a pravci djelovanja reakcije $\vec{C}_z$ i sile $\vec{P}$ ne sijeku os x (ni neizmjerno daleko), pa iz jednadžbe ravnoteže $\sum M_{/x} = 0$ (za cijeli sistem) neposredno slijedi $C_z \neq 0$ (i da reakcija $\vec{A}_x$ ne iščezava, vrijednost bi njezina momenta oko osi x bila jednaka nuli, pa se zaključak ne bi promijenio). Budući da su udaljenosti pravaca djelovanja sile $\vec{P}$ i reakcije $\vec{C}_z$ od osi x jednake, bit će $|C_z| = |P|$; reakcija $\vec{C}_z$ orijentirana je kao os z.

Pravci djelovanja reakcija $\vec{A}_z$ i $\vec{C}_z$ (i $\vec{A}_x$) sijeku os y, reakcija $\vec{A}_y$ djeluje na njoj, dok su reakcije $\vec{B}_y$ i sila $\vec{P}$ usporedne s njom. Stoga iz jednadžbe $\sum M_{/y} = 0$ slijedi $B_z = 0$.

Pravac djelovanja reakcije $\vec{A}_y$ (pa i reakcije $\vec{A}_x$) siječe os z, pravac djelovanja reakcije $\vec{C}_z$ (pa i $\vec{B}_z$) usporedan je s njom, a reakcija $\vec{A}_z$ djeluje na njoj. Pravci djelovanja reakcije $\vec{B}_y$ i sile $\vec{P}$ tu os ne sijeku (ni neizmjerno daleko), pa iz jednadžbe $\sum M_{/z} = 0$ slijedi $B_y \neq 0$. Kako su pravci djelovanja sila $\vec{P}$ i $\vec{C}_z$ jednako udaljeni od osi z, bit će $|B_y| = |P|$, dok je smisao djelovanja reakcije $\vec{B}_y$ suprotan od smisla djelovanja sile P.

Pravci djelovanja reakcija $\vec{C}_z$ i $\vec{A}_z$ (pa i $\vec{A}_x$ te $\vec{B}_z$) okomiti su na os y, dok su pravci djelovanja reakcija $\vec{A}_y$ i $\vec{B}_y$ te sile $\vec{P}$ usporedni s njom. Budući da znamo da je $|B_y| = |P|$ i da su sile $\vec{B}_y$ i $\vec{P}$ suprotno orijentirane, iz jednadžbe $\sum F_y = 0$ slijedi $A_y = 0$.

I na kraju, kako su pravci djelovanja reakcija $\vec{B}_y$ i $\vec{A}_y$ (i $\vec{A}_x$) okomiti na os z, a pravci djelovanja reakcija $\vec{A}_z$ i $\vec{C}_z$ usporedni s njom, iz jednadžbe $\sum F_z = 0$ slijedi $|A_z| = |C_z|$, dakle $A_z \neq 0$; uz to su reakcije $\vec{A}_z$ i $\vec{C}_z$ suprotno orijentirane.

Prije no što pređemo na „unutarnje" štapove naše rešetke, rezimirajmo: $A_x = A_y = B_z = 0$, dok su vrijednosti A_z, B_y i C_z različite od nule.

U čvoru A sastaju se tri „unutarnja" štapa. Njihove su osi na koordinatnim osima. Kako je $A_x = 0$, iz jednadžbe ravnoteže $\sum F_x = 0$ za čvor A neposredno slijedi da je vrijednost sile u štapu $\{A, B\}$ jednaka nuli, $S_{\{A,B\}} = 0$. Analogno, kako je $A_y = 0$, iz jednadžbe ravnoteže $\sum F_y = 0$ (za taj čvor) slijedi da je i $S_{\{A,C\}} = 0$. Iz jednadžbe pak $\sum F_z = 0$ neposredno slijedi $S_{\{A,D\}} = |A_z|$, dakle $S_{\{A,D\}} \neq 0$; kako je smisao djelovanja sile $\vec{A}_z$ jednak negativnom smislu osi z, sila je u štapu $\{A, D\}$ vlačna.

Tri se štapa sastaju i u čvoru E u kojemu djeluje sila $\vec{P}$. Osi tih štapova nisu u jednoj ravnini, niti je pravac djelovanja sile $\vec{P}$ u ravnini osî bilo kojega para štapova. Riječ je, prema tome, o „pravome" prostornom čvoru prostorno opterećenom, pa će vrijednosti sila u sva tri štapa biti različite od nule: $S_{\{E,D\}} \neq 0$, $S_{\{E,B\}} \neq 0$ i $S_{\{E,C\}} \neq 0$.

U čvoru D sastaju se četiri štapa. Osi štapova $\{D, E\}$, $\{D, B\}$ i $\{D, A\}$ u ravnini su xz, dok je os štapa $\{D, C\}$ izvan nje. Budući da na čvor ne djeluje vanjska sila, vrijednost je sile u štapu $\{D, C\}$ jednaka nuli, $S_{\{D,C\}} = 0$. Vrijednosti su sila u štapovima $\{D, A\}$ i $\{D, E\}$ poznate ($S_{\{D,A\}} = S_{\{A,D\}} \neq 0$ i $S_{\{D,E\}} = S_{\{E,D\}} \neq 0$), pa je jasno da je ravnoteža čvora D, kao čvora „ravninske" rešetke, moguća samo ako je i $S_{\{D,B\}} \neq 0$.

Preostaje još da utvrdimo je li vrijednost sile u štapu $\{B, C\}$ različita od nule. To možemo učiniti analizom čvora B ili analizom čvora C.

U čvoru B sastaju se četiri „unutarnja" štapa. Osi štapova $\{B, A\}$, $\{B, D\}$ i $\{B, E\}$ u jednoj su ravnini, a os je štapa $\{B, C\}$ izvan nje. Kako je pravac djelovanja reakcije $\vec{B}_y$ okomit na ravninu osî prvih triju štapova i kako je $B_y \neq 0$, ravnoteža je čvora B moguća samo uz $S_{\{B,C\}} \neq 0$.

Potpunosti radi, ispričat ćemo i priču o čvoru C. I u njemu se sastaju četiri „unutarnja" štapa. Pritom znamo da su $S_{\{C,D\}} = S_{\{D,C\}} = 0$ i $S_{\{C,A\}} = S_{\{A,C\}} = 0$. Budući da je pravac djelovanja reakcije $\vec{C}_z$ u ravnini osî štapova $\{C, E\}$ i $\{C, B\}$ (ali se ne poklapa ni s jednom od te dvije osi) i kako je $C_z \neq 0$, ravnoteža je čvora C, kao čvora „ravninske" rešetke, moguća samo ako su $S_{\{C,E\}} \neq 0$ i $S_{\{C,B\}} \neq 0$.

Na kraju, rezimirajmo: $S_{\{A,B\}} = S_{\{A,C\}} = S_{\{C,D\}} = 0$ te $S_{\{A,D\}} \neq 0$, $S_{\{B,C\}} \neq 0$, $S_{\{B,D\}} \neq 0$, $S_{\{B,E\}} \neq 0$, $S_{\{C,E\}} \neq 0$ i $S_{\{D,E\}} \neq 0$.

Na slici na sljedećoj stranici žutom su bojom nacrtani štapovi u kojima je vrijednost sile jednaka nuli, plavom štapovi u kojima je sila vlačna, a crvenom štapovi u kojima je sila tlačna.