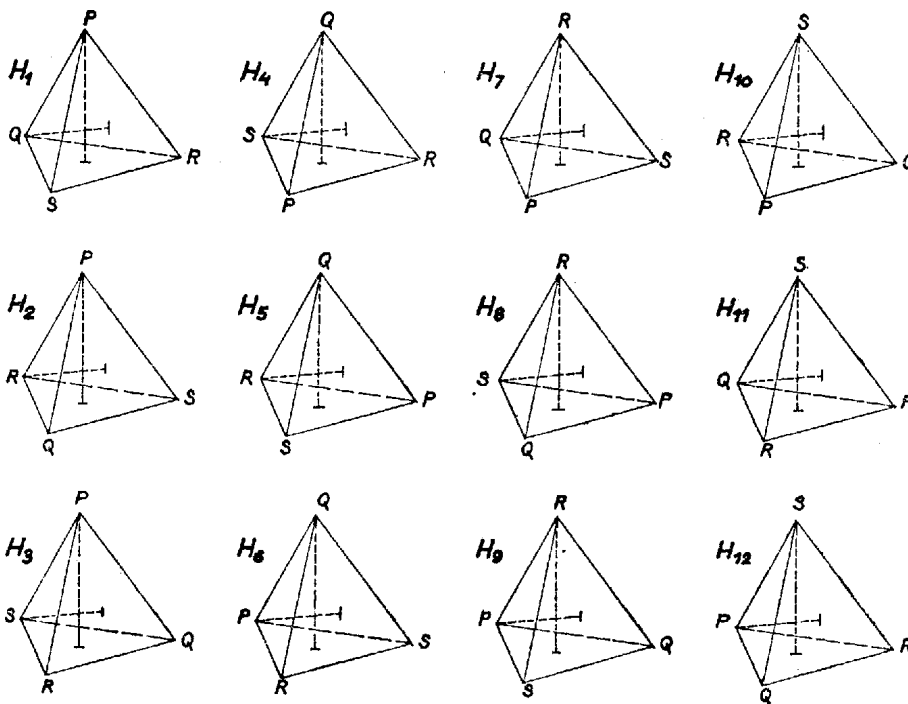
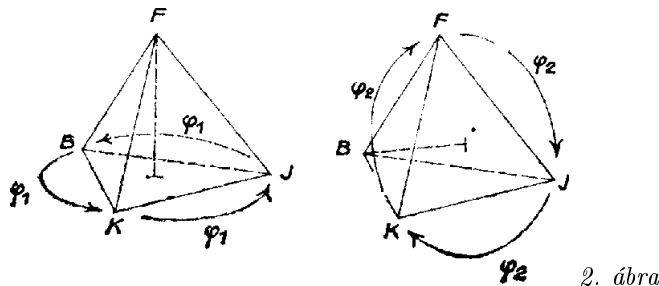




1. ábra

I. A mozgatható T tetraéder 4 csúcsa közül bármelyiket választhatjuk fölsőnek, ezután az alapon levő 3 csúcs bármelyikét beállíthatjuk bal oldalnak. Evvel a további 2 csúcs helyzete is rögzített, így a kívánt beállítás $4 \cdot 3 = 12$ -féleképpen lehetséges. Válasszuk T csúcsainak betűzését úgy, hogy P -t magunk felé fordítva a többi csúcs pozitív irányú körülféréssel Q, S, R egymásutánban kerüljön sorra. Így az alábbi $H_1, H_2, \dots, H_{12}$ helyzet lehetséges (egymás után az F, B, J, K csúcs helyén álló csúcs, 1. ábra):

$H_1 : PQRS$	$H_4 : QSRP$	$H_7 : RQSP$	$H_{10} : SRQP$
$H_2 : PRSQ$	$H_5 : QRPS$	$H_8 : RSPQ$	$H_{11} : SQPR$
$H_3 : PSQR$	$H_6 : QPSR$	$H_9 : RPQS$	$H_{12} : SPRQ$



2. ábra

II. A megengedett forgatások 1-szeri alkalmazásával beálló helyzetváltozásokat a 2. ábra 3–3 nyila mutatja. Ezek szerint legfőljebb 2 forgatás elég annak a csúcsnak a helyreviteléhez, amelyet fönt akarunk látni, ti. a K helyzetből a φ_2 -vel, J -ből φ_2 kétszeri alkalmazásával, B -ből pedig előbb a φ_1 , majd a φ_2 forgatással. Ezek után a bal oldalra viendő csúcs már mindenesetre az alapon van, tehát, ha kell, φ_1 -nek legfőljebb 2-szeri alkalmazásával az előírt helyzetbe vihető, és ennek során a fönti csúcs nem mozdul el előírt helyzetéből. Így a forgatások száma valóban nem több 4-nél.

Pl. T a H_1 helyzetből H_4 -be a fentiek szerint a $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_1, \varphi_1$ forgatásokkal vihető a H_2, H_5, H_6 egymás utáni közbülső helyzeteken át. Megjegyezzük azonban, hogy átvihető a következő forgatásnégyesekkel is:

$$\varphi_1 \varphi_1 \varphi_2 \varphi_2 (H_2, H_3, H_8); \quad \varphi_2 \varphi_2 \varphi_1 \varphi_2 (H_{11}, H_7, H_8); \quad \varphi_2 \varphi_1 \varphi_2 \varphi_1 (H_{11}, H_{12}, H_6).$$

III. A kérdésre a válasz tagadó. Ugyanis az I. alatti helyzetek bármelyikéből kiindulva és φ_1 -et és φ_2 -t (a korlátozás miatt) váltakozva alkalmazva 6 forgatás után T visszajut a kiindulási állásba. Valóban pl. H_1 -ből

φ_1 -gyel kezdve a
 φ_2 -vel kezdve a

H_2, H_5, H_6, H_9, H_7 helyzeteken át,
 $H_{11}, H_{12}, H_6, H_4, H_3$ helyzeteken át

a 6. forgatással visszajut H_1 -be, tehát nem juthat át a H_8, H_{10} helyzetekbe.

Kas Péter (Budapest, VI., Szinyei Merse utcai g. III. o. t.)

Lakatos László (Budapest, VIII., Százados úti g. III. o. t.)