

I. megoldás. Mivel a kivezetések felcserélésével az áramerősség nagysága megváltozik, a feketedobozban ohmikus ellenállásokon kívül valami másnak is kell lennie.

Tételezzük fel, hogy a doboz egy U feszültségű ideális (egyenáramú) áramforrást és egy R nagyságú ellenállást tartalmaz soros kapcsolásban. (Ha az áramforrás nem ideális, akkor R legyen a forrás belső ellenállásának és egy külső ellenállásnak az összege!) A feketedobozra $U_0 = 6$ V-os akkumulátort kapcsolva a polaritásoktól függően az alábbi egyenleteket írhatjuk fel:

$$(1) \quad U + U_0 = (1 \text{ A}) \cdot R,$$

$$(2) \quad |U - U_0| = (0,5 \text{ A}) \cdot R.$$

(A második egyenletben az abszolútérték jel arra utal, hogy az ampermérő által mutatott áramerősségnek csak a nagyságát ismerjük, irányát nem adta meg a feladat szövege.) A két egyenletből R kiküszöbölése után

$$(3) \quad U + U_0 = 2|U - U_0|$$

adódik.

Két esetet különböztethetünk meg:

i) Ha $U > 6$ V, akkor (3) így írható:

$$(4) \quad U + U_0 = 2(U - U_0),$$

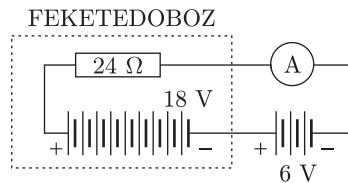
ahonnan

$$U = 3U_0 = 18 \text{ V},$$

és (1)-ből

$$R = 24 \Omega$$

adódik (1. ábra).



1. ábra

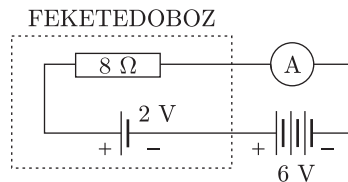
ii) Ha $U < 6$ V, akkor (3) szerint

$$U + U_0 = 2(U_0 - U),$$

innen

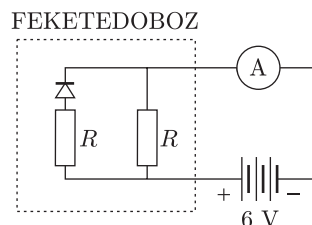
$$U = \frac{1}{3}U_0 = 2 \text{ V},$$

és ennek megfelelően $R = 8 \Omega$ (2. ábra).



2. ábra

II. megoldás. Az áramerősség polaritásfüggéséből arra is gondolhatunk, hogy a feketedobozban egyenirányító dióda található. Ha egy ideális (nyitó irányban nulla, záró irányban végtelen nagy ellenállású) diódát és egy ellenállást sorosan, velük párhuzamosan pedig egy másik ellenállást kapcsolunk (3. ábra), az áramkör a kívánt módon viselkedhet. Mivel nyitó irányban mindkét ellenálláson folyik áram, záró irányú feszültségnél pedig csak az egyik, és a két áramerősség aránya 2 : 1, a két ellenállásnak egyforma nagyság, nevezetesen 12Ω -osnak kell lennie.



3. ábra