I. Megoldás. a) A felső RL ág impedanciája, illetve a feszültség és az áram között bezárt φ_1 szög (1. ábra)

$$Z_1=\sqrt{R^2+X_L^2};\quad \cos\varphi_1=\frac{R}{Z_1};\quad \sin\varphi_1=\frac{X_L}{Z_1}.$$

1988-12-476-2.eps

1. ábra

Így az átfolyó áram effektív értéke

$$I_{RL}=\frac{U}{Z_1}.$$

A párhuzamosan kötött kondenzátor áramának nagysága, illetve fázisa (2. ábra):

$$I_C=\frac{U}{X_C};\quad \varphi_2=\frac{\pi}{2}.$$

1988-12-476-3.eps

2. ábra

A főág eredő áramvektora φ szöget zár be a feszültséggel (3. ábra). A vektorábra alapján

$$\mathrm{tg}\varphi=\frac{I_C-I_{RL}\sin\varphi_1}{I_{RL}\cos\varphi_1}.$$

Behelyettesítve I_C, I_{RL} és $\cos\varphi_1$ értékét

$$X_C=\frac{R^2+X_L^2}{X_L+R\mathrm{tg}\,\varphi}.$$

A feladat számadataival ($\mathrm{tg}\,\varphi=\sqrt{19}/9$) az $X_{C_1}=12,7\ \Omega$, illetve az $X_{C_2}=58,8\ \Omega$ értékeket kapjuk, azaz a kondenzátor kapacitása $C_1=54,1\ \mu F$ vagy $C_2=251\ \mu F$ lehet. b) Kezdetben a felvett teljesítmény

$$P_1=I_R^2\cdot R=U^2\frac{R}{R^2+X_L^2}.$$

Soros RLC kör esetén a teljesítmény

$$P_2=U^2\frac{R}{R^2+(X_L-X_C)^2}.$$

$P_1=P_2$ összevetéséből $\pm X_L=X_L-X_C$, azaz $X_{C_3}=0\ \Omega$, vagy $X_{C_4}=2X_L=15\ \Omega$.

1988-12-477-1.eps

3. ábra

Az $X_{C_3}=0\ \Omega$ megoldásnak végtelen nagy kapacitás felel meg, ezzel a továbbiakban nem foglalkozunk. A másik megoldásból

$$C_4=\frac{1}{\omega X_{C_4}}=212\ \mu F.$$

Párhuzamosan kötött kondenzátorok esetén a kapacitás csak növekedhet, így csak a $C_1=54,1\ \mu F$ kondenzátor esetén érhetjük el a teljesítmények egyenlőségét, mégpedig egy $C^{'}=158\ \mu F$ kapacitású kondenzátor párhuzamos bekötésével. *Siklér Ferenc* (Győr, Révai M. Gimn., III. o. t.)

II. megoldás. a) Komplex számításmód segítségével az áramkör impedanciája:

$$Z=\frac{1}{\frac{1}{R+jX_L}+\frac{1}{-jXC}}=\frac{RX_C^2-j(R^2X_C+X_L^2X_C-X_LX_C^2)}{R^2+(X_L-X_C)^2};$$

Innen az áramerősség fázisszöge

$$\mathrm{tg}\varphi=\frac{X_LX_C-X_L^2-R^2}{RX_C},\ \text{ahonnan}\ X_C=\frac{X_L^2+R^2}{X_L-R\mathrm{tg}\,\varphi}.$$

A számítás további menete azonos az I. megoldásban leírtakkal.

Hauer Tamás (Bp., ELTE Apáczai Csere J. Gimn. IV. o. t.)