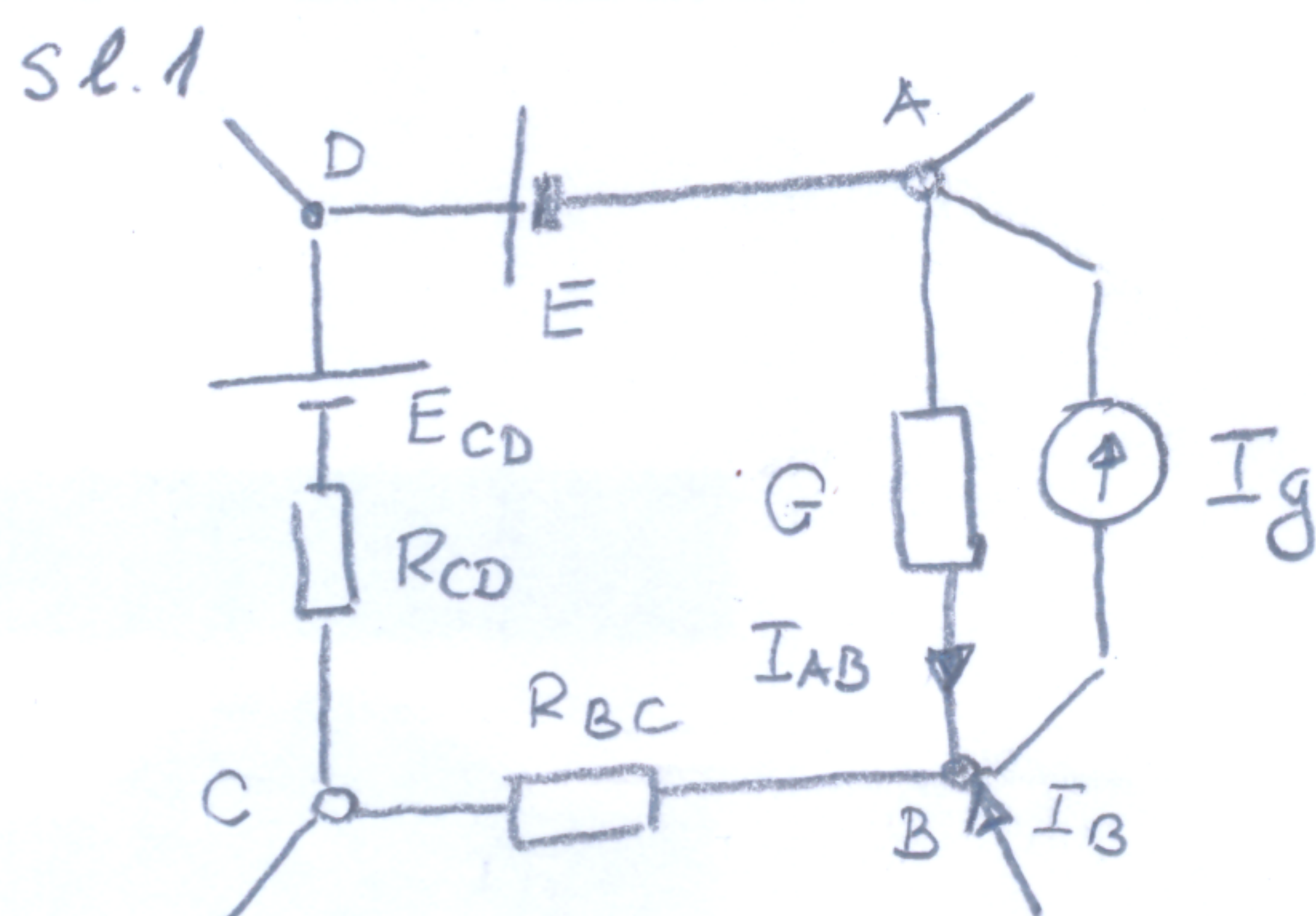


1. Jedan pločasti kondenzator ima ploče površine S , rastojanje između ploča je d , a dielektrik ima dielektričnu konstantu ϵ . Ploče su ravnomerno naelektrisane površinskom gustinom naelektrisanja σ . Drugi pločasti kondenzator ima ploče površine $3S$, dok je rastojanje između ploča takođe d , a dielektrična konstanta dielektrika 5ϵ . Ako su ploče drugog kondenzatora naelektrisane sa površinskom gustinom naelektrisanja $\sigma/2$ izračunati odnos intenziteta električnih polja $K_1:K_2$, napona $U_1:U_2$ i kapacitivnosti $C_1:C_2$ prvog i drugog kondenzatora.

2. Na slici 1. prikazana je jedna kontura složenog električnog kola sa poznatim strujama:

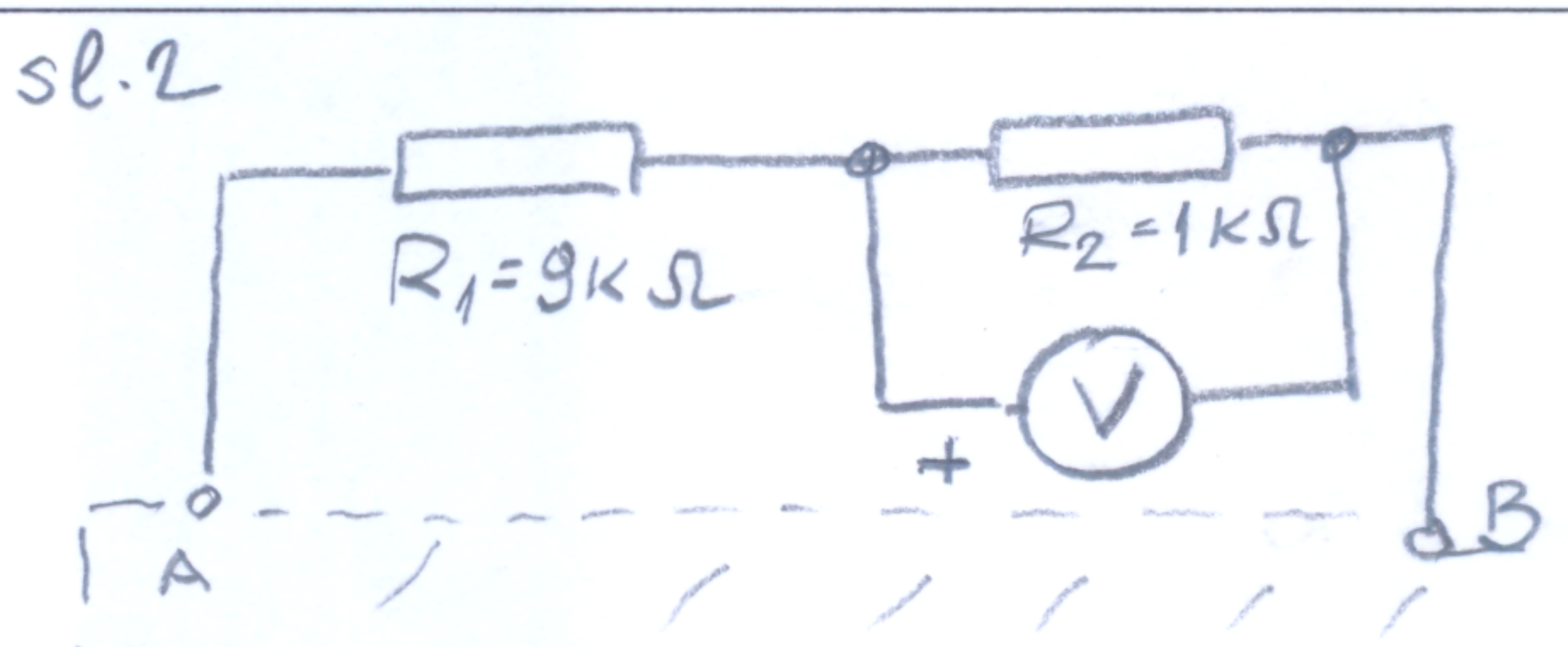
$I_g = 5A$; $I_{AB} = 1A$; $I_B = 4A$. Poznata je takođe vrednost ems $E=10V$, provodnost $G = 0.1S$ i otpornosti $R_{BC} = 1\Omega$

Primenom prvog Kirhofovog zakona i izraza za napon između dve tačke u kolu, odrediti vrednost napona između D i C, U_{DC} .



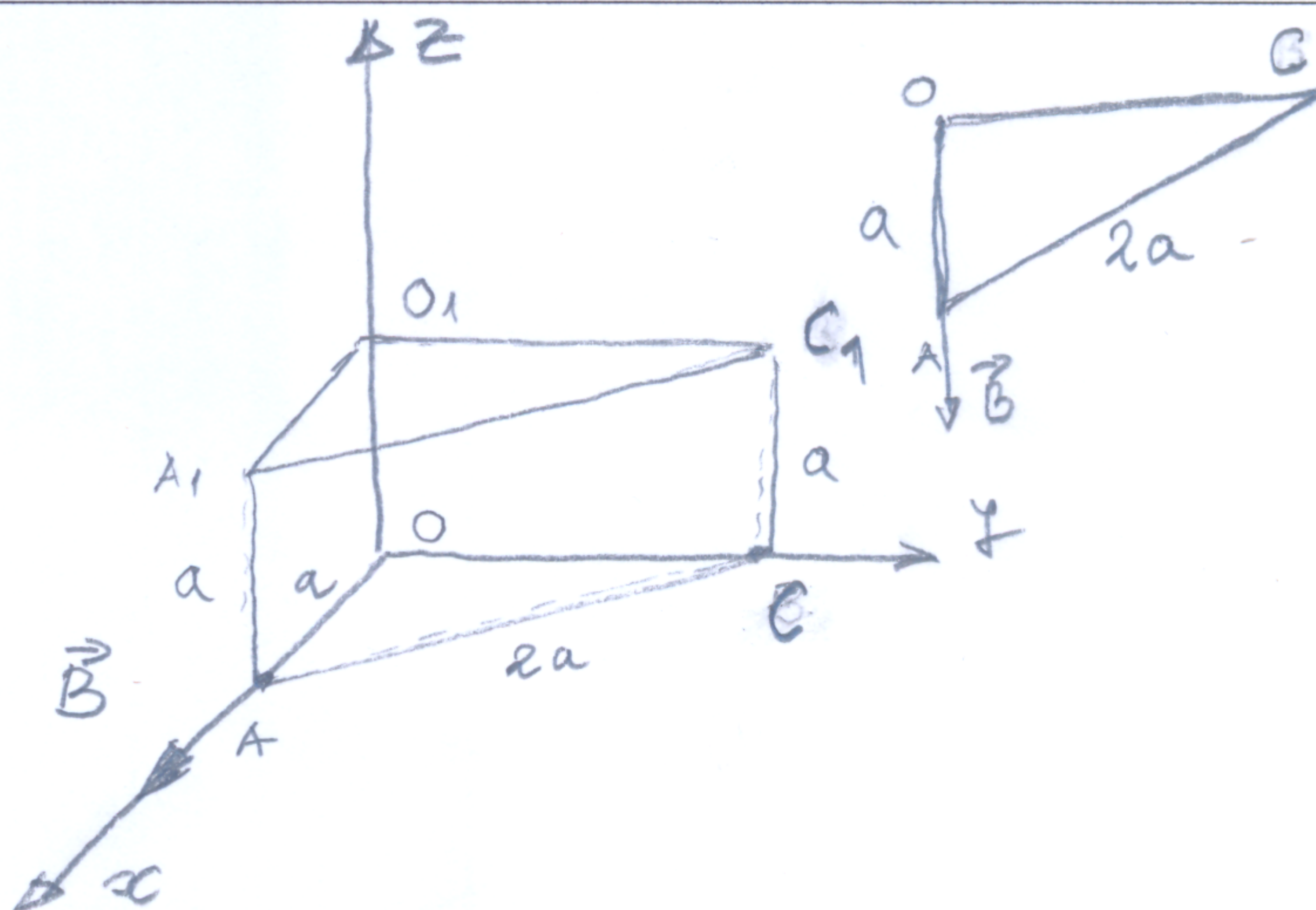
3. U kolu na slici 2. idealni voltmetar pokazuje napon $U_V = 10V$.

Koliki napon vlada između krajeva A i B. ?



4. Trostrana prizma $ACOA_1C_1O_1$ nalazi se u homogenom magnetnom polju čiji je vektor magnetne indukcije istog smera i pravca kao osa x , (sl.3) Poznat je intenzitet vektora magnetne indukcije $B[T]$ i poznate su dimenzije ivica prizme. Odrediti flukseve kroz svaku stranu prizme kao i ukupan fluks kroz površinu prizme.

sl. 3



5. Kalem induktivnosti $L = 1/(100\pi)$ [H] priključen je na naizmenični napon učestanosti $f = 50Hz$ i efektivne vrednosti $U = 10V$. Izračunati sledeće vrednosti: $X_L, \bar{Z}_L, I, \bar{I}, P, Q, \bar{S}$.

6. U rednom R,L,C kolu naizmenične struje koje je priključeno na naizmenični napon: $u(t) = \sqrt{2} * U * \sin(\omega t)$ uspostavljena je fazna rezonancija. Ako su poznate vrednosti U, R, L, C izračunati sledeće veličine: Učestanost ω , efektivnu vrednost struje I u kolu, efektivnu vrednost napona na induktivnosti L .

NAPOMENA: Uz svaku fizičku veličinu koja se traži neophodno je dodati odgovarajuću jedinicu. U vežbankama je potrebno zadatke raditi po redosledu 1,2,3,4,5,6.

ГРУПА 1

①-⑮ $k_1 = \frac{\sigma_1}{\epsilon_1} = \frac{\sigma}{\epsilon} \left[\frac{V}{m} \right]$ $k_2 = \frac{\sigma_2}{\epsilon_2} = \frac{\sigma/2}{5\epsilon} = \frac{\sigma}{10\epsilon} \left[\frac{V}{m} \right] \Rightarrow k_1:k_2 = \frac{\sigma}{\epsilon} : \frac{\sigma}{10\epsilon} = 10$

$U_1 = k_1 d_1 = \frac{\sigma}{\epsilon} d \left[V \right]$ $U_2 = k_2 d_2 = \frac{\sigma}{10\epsilon} d \left[V \right] \Rightarrow U_1:U_2 = 10$

$C_1 = \epsilon_1 \frac{S_1}{d_1} = \epsilon \frac{S}{d} \left[F \right]$ $C_2 = \epsilon_2 \frac{S_2}{d_2} = 5\epsilon \frac{3S}{d} = 15\epsilon \frac{S}{d} = 15 C_1 \left[F \right]$ $C_1:C_2 = 1:15$

② Притоком I к 3 на цвр В следу

⑮ $I_{BC} = I_{AB} + I_B - I_g = 4 + 4 - 5 = 0 A$

Притоком уробека за јатужнање постоја између две шокке у кат

$U_{DC} = E + \frac{I_{AB}}{G} + I_{BC} \cdot R_{BC} = 10 + \frac{1}{0,1} = 20 V$

③-⑩ $U_{AB} = (R_1 + R_2) I_{AB} = (R_1 + R_2) \frac{U_V}{R_2} = \left(\frac{R_1}{R_2} + 1 \right) U_V = \left(\frac{9}{1} + 1 \right) U_V = 10 \cdot U_V = 100 V$

④-⑯ Примењујо се формула $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cos(\vec{B}, \vec{S})$ на сваку страну призме на слици 3.

$\Phi_{ACO} = \Phi_{A_1C_1O_1} = 0 \left[Wb \right]$ јор $\vec{B} \perp \vec{n}_{ACO}$ $\vec{B} \perp \vec{n}_{A_1C_1O_1} \Rightarrow \cos(\vec{B}, \vec{S}) = 0$

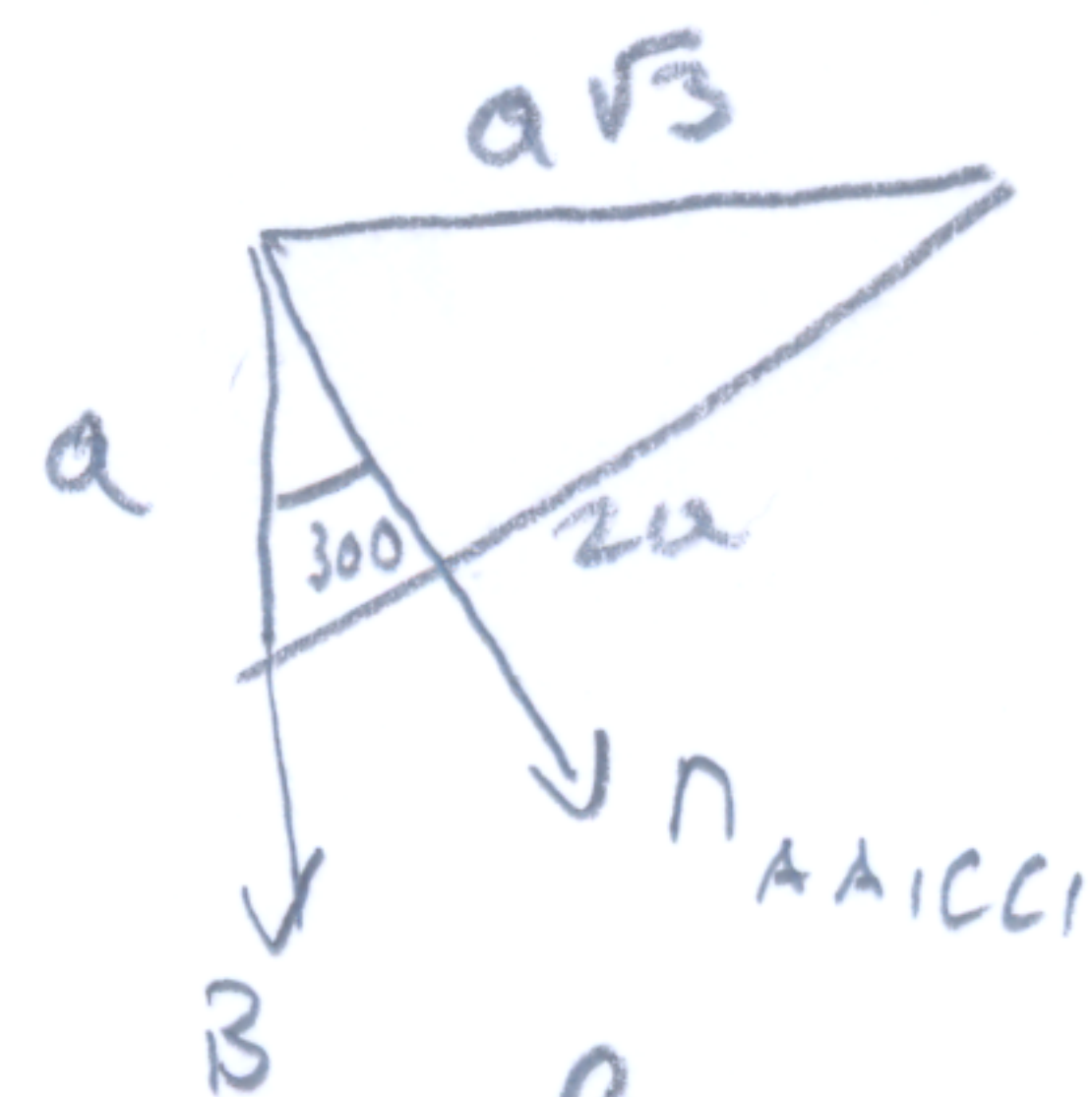
На истои полик $\Phi_{AA_1OO_1} = 0$

$\Phi_{O_1A_1C_1C_1} = \vec{B} \cdot \vec{S}_{O_1A_1C_1} = B \cdot a \cdot a\sqrt{3} \cdot \cos(180^\circ)$

$\Phi_{O_1A_1C_1} = -Ba^2\sqrt{3}$ јор је нормала на површину $O_1A_1C_1$ усмерена према шокљем гету површи (оу призме)

$\Phi_{AA_1C_1C_1} = \vec{B} \cdot \vec{S}_{AA_1C_1} = B \cdot a \cdot 2a \cdot \cos(30^\circ) = Ba^2 \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = Ba^2\sqrt{3}$

$\Sigma \Phi = -Ba^2\sqrt{3} + Ba^2\sqrt{3} + 3 \cdot 0 = 0 Wb$



5-20 $X_L = \omega L = \frac{1}{100\pi} \cdot 100\pi = 1 \Omega$ $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ [1/s]}$

$$X_L = 1 \Omega$$

$$\bar{Z}_L = j X_L = j \cdot 1 \text{ [}\Omega\text{]}$$

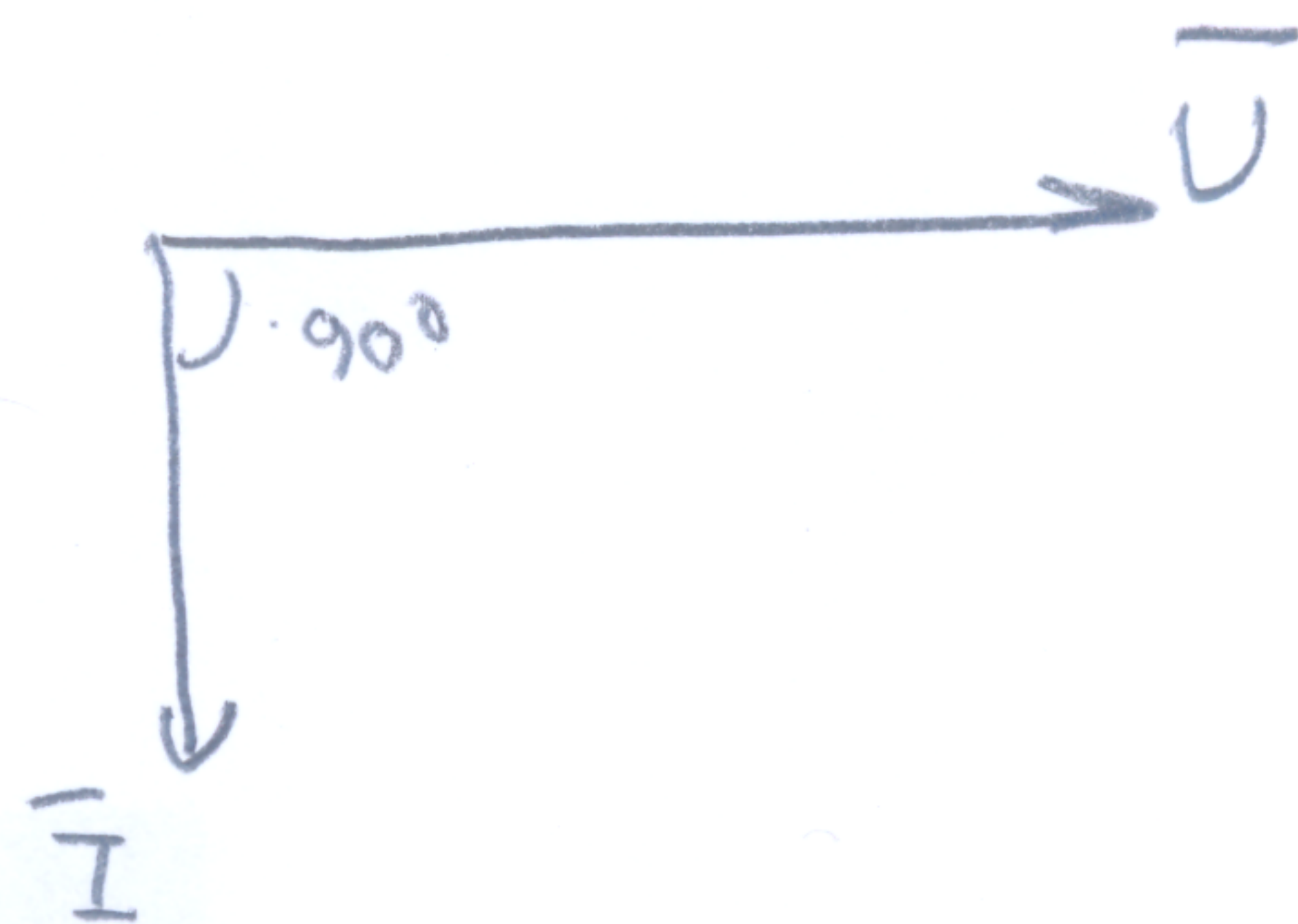
$$I = \frac{U}{X_L} = \frac{10}{1} = 10 \text{ [A]}$$

$$\bar{I} = -j I = -j 10 \text{ [A]}$$

$$P = U I \cos \varphi = 0 \text{ W } (\varphi = 90^\circ)$$

$$Q = U I \sin \varphi = U I = 100 \text{ var}$$

$$\bar{S} = \bar{U} \bar{I}^* = 10 (j 10) = j 100 \text{ VA}$$



6-20 και ως $j\omega L$ και $\frac{1}{j\omega C}$ γίνονται ίσα

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0 \Rightarrow \omega = \omega_R = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{R}$$

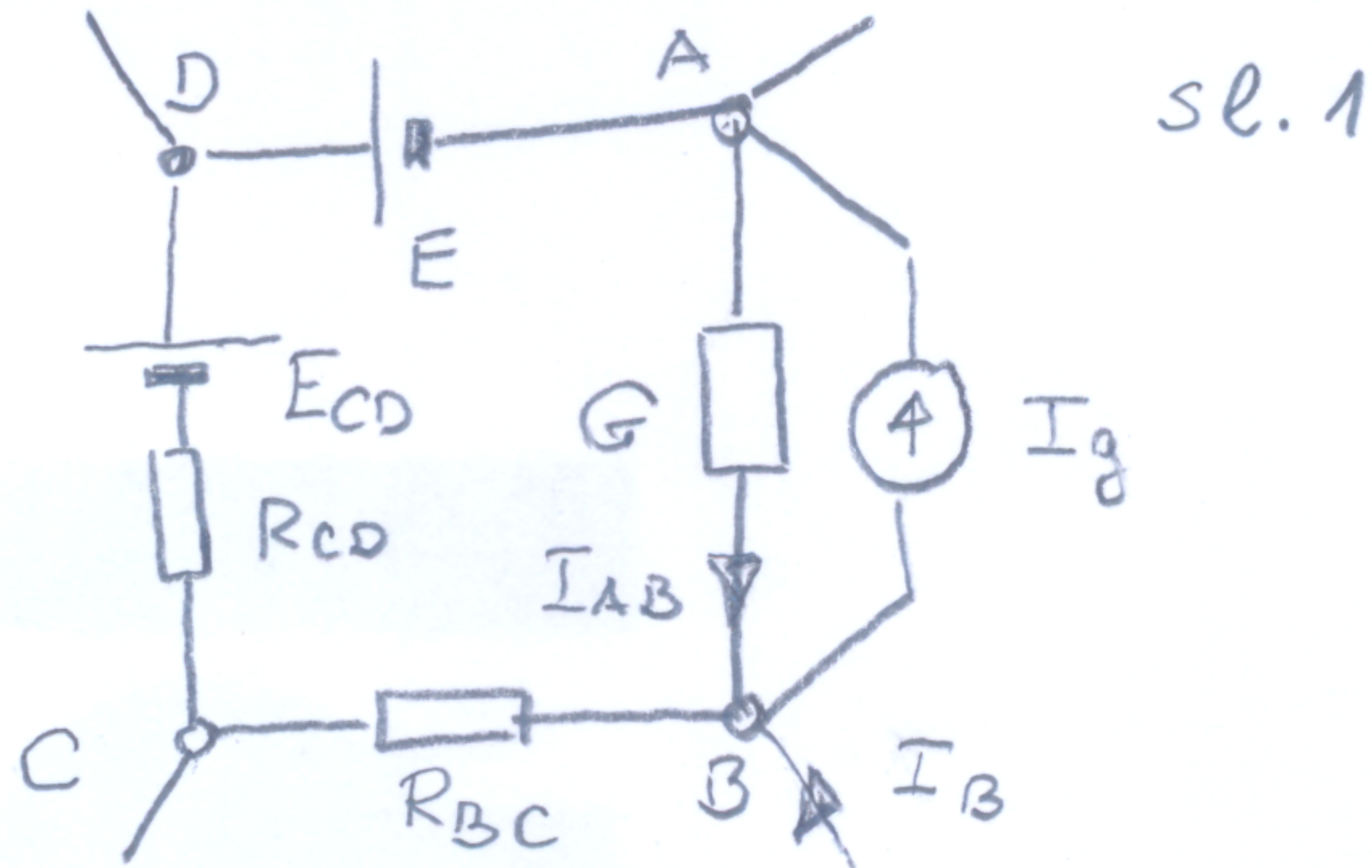
$$U_L = X_L I = \omega_R L I = \frac{L}{\sqrt{LC}} I = \sqrt{\frac{L}{C}} I$$

1. Jedan pločasti kondenzator ima ploče površine S , rastojanje između ploča je d , a dielektrik ima dielektričnu konstantu ϵ . Ploče su ravnomerno naelektrisane površinskom gustinom naelektrisanja σ . Drugi pločasti kondenzator ima ploče površine $3S$, dok je rastojanje između ploča $2d$, a dielektrična konstanta dielektrika 3ϵ . Ako su ploče drugog kondenzatora naelektrisane sa površinskom gustinom naelektrisanja $\sigma/3$, izračunati odnos intenziteta električnih polja $K_1:K_2$, napona $U_1:U_2$ i kapacitivnosti $C_1:C_2$ prvog i drugog kondenzatora.

2. Na slici 1. prikazana je jedna kontura složenog električnog kola sa poznatim strujama:

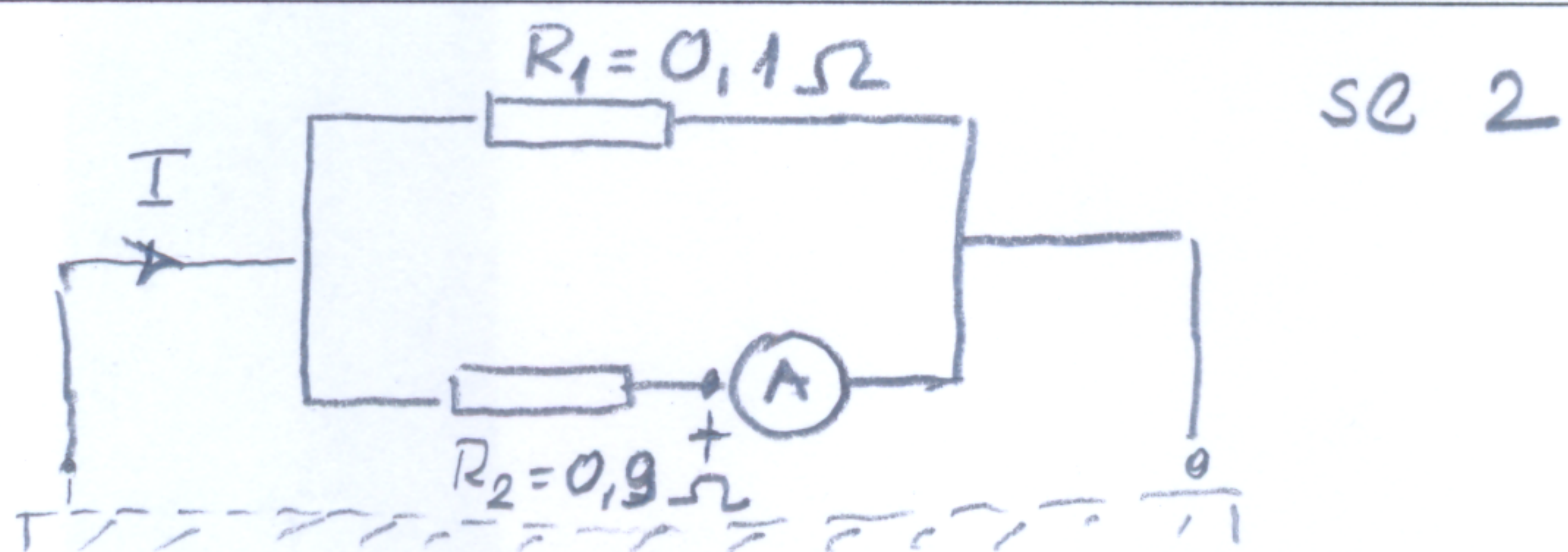
$I_g = 5A$; $I_{AB} = 2A$; $I_B = 4A$. Poznata je takođe vrednost ems $E=10V$ kao i provodnost $G = 0.1S$ i otpornosti $R_{BC} = 1\Omega$

Primenom prvog Kirhofovog zakona i izraza za napon između dve tačke u kolu, odrediti vrednost napona između C i D, U_{CD} .

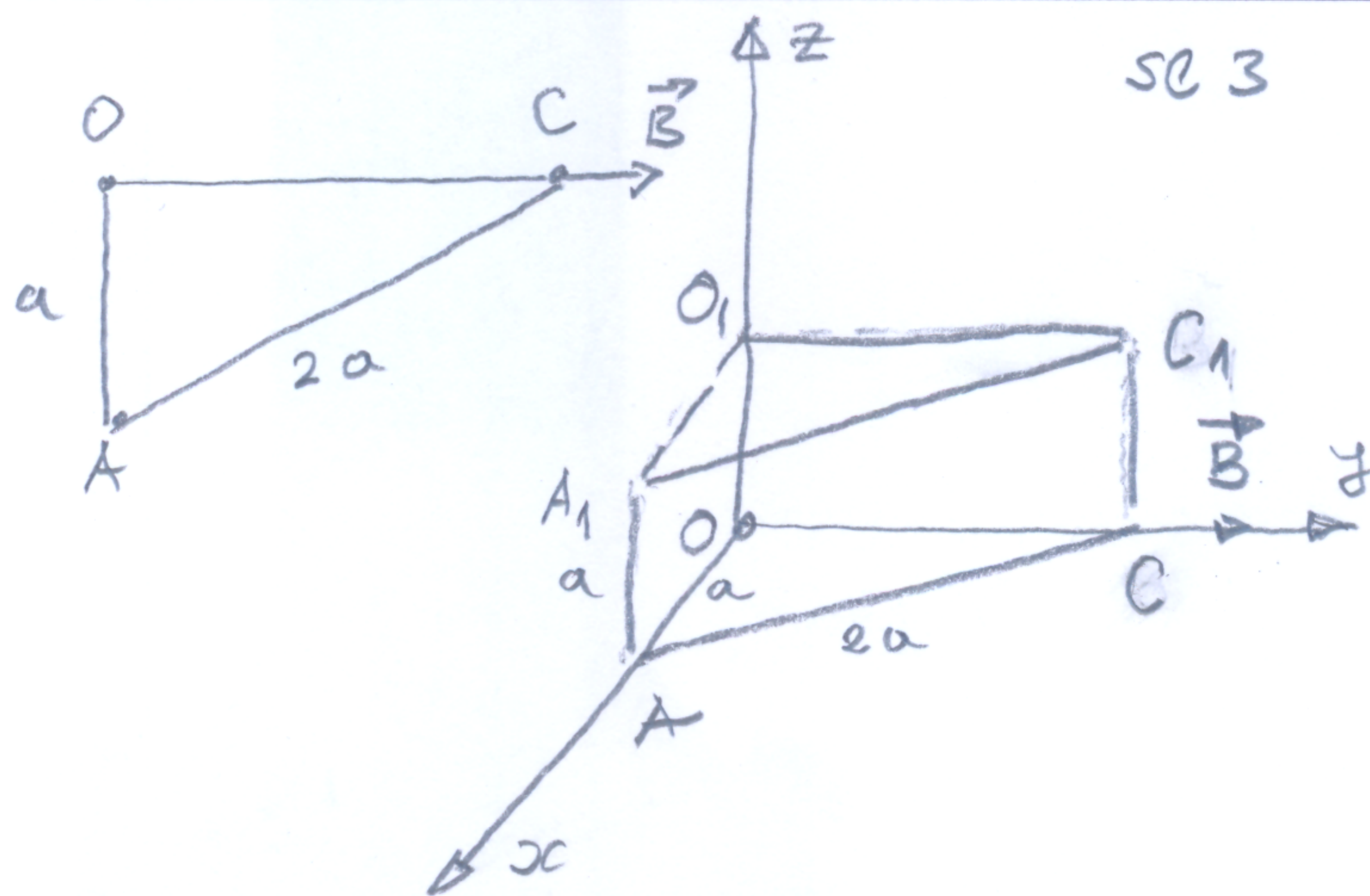


3. U kolu na slici 2. idealni ampermetar pokazuje struju intenziteta $I_A = 1A$.

Koliki je intenzitet struje I ?



4. Trostrana prizma $ACOA_1C_1O_1$ nalazi se u homogenom magnetnom polju čiji je vektor magnetne indukcije istog smera i pravca kao osa y , (sl.3) Poznat je intenzitet vektora magnetne indukcije $B[T]$ i poznate su dimenzije svih ivica prizme. Odrediti flukseve kroz svaku stranu prizme kao i ukupan fluks kroz površinu prizme.



5. Kondenzator kapaciteta $C = \frac{100}{\pi} [\mu F]$ [H] priključen je na naizmenični napon učestanosti $f = 50Hz$ i efektivne vrednosti $U = 10V$. Izračunati sledeće vrednosti: $X_C, \bar{Z}_C, \bar{I}, P, Q, \bar{S}$.

6. U rednom R, L, C kolu naizmenične struje priključenom na naizmenični napon: $u(t) = \sqrt{2} * U * \sin(\omega t)$ uspostavljena je fazna rezonancija. Ako su poznate vrednosti U, I, L, C izračunati sledeće veličine: Učestanost ω naizmeničnog napona napajanja, otpornost otpornika R i efektivnu vrednost napona na kondenzatoru kapaciteta C .

NAPOMENA: Uz svaku fizičku veličinu koja se traži neophodno je dodati odgovarajuću jedinicu. U vežbankama je potrebno zadatke raditi po redosledu 1,2,3,4,5,6

ГРУПА 2

① - 15

$$- k_1 = \frac{\sigma}{\epsilon} \quad k_2 = \frac{\sigma/3}{3\epsilon} \quad k_1 : k_2 = \frac{\sigma}{\epsilon} : \frac{\sigma}{9\epsilon} = \frac{\sigma}{\epsilon} \cdot \frac{9\epsilon}{\sigma} = 9$$

$$- U_1 = k_1 d \quad U_2 = k_2 2d \quad U_1 : U_2 = \frac{\sigma d}{\epsilon} : \frac{\sigma 2d}{9\epsilon} = \frac{\sigma d}{\epsilon} \cdot \frac{9\epsilon}{2\sigma d} = \frac{9}{2} = 4,5$$

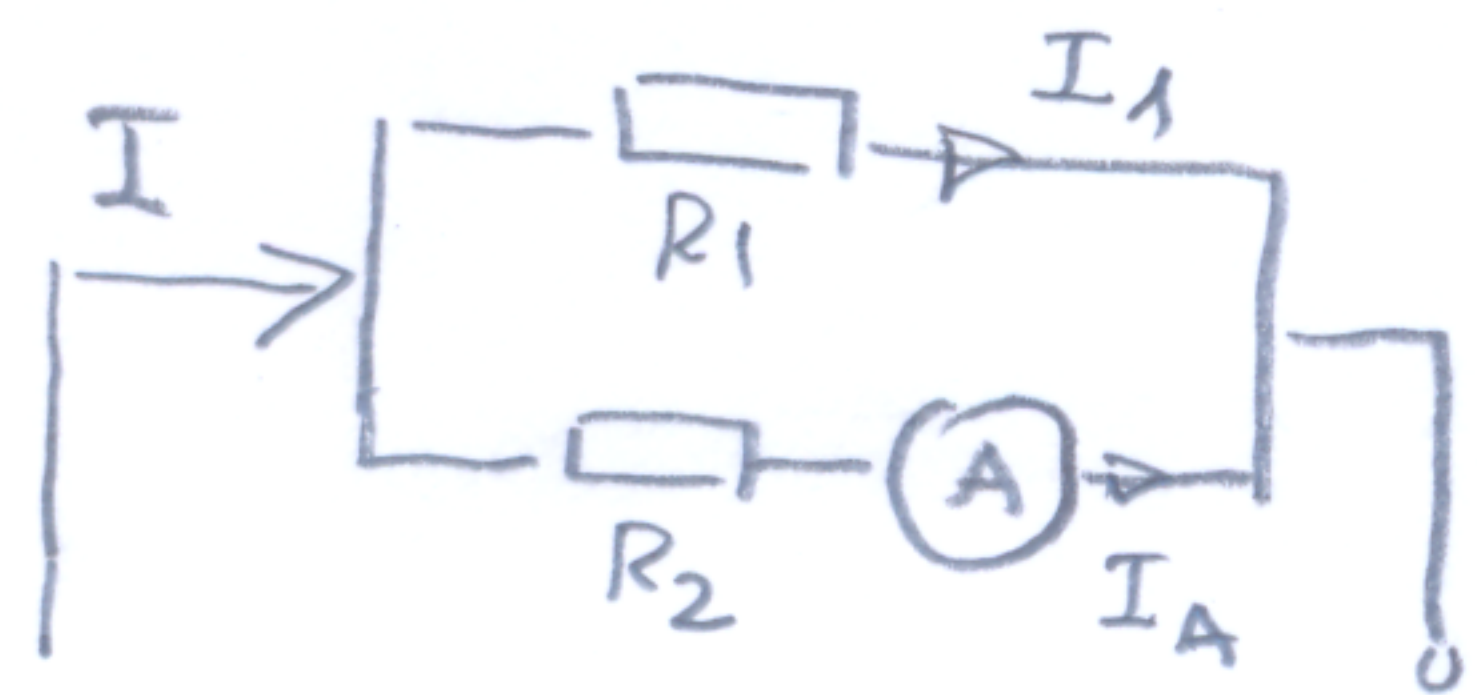
$$- C_1 = \epsilon \frac{S}{d} \quad C_2 = 3\epsilon \frac{3S}{2d} \quad C_1 : C_2 = \epsilon \frac{S}{d} : \frac{9\epsilon S}{2d} = \frac{\epsilon S}{d} \cdot \frac{2d}{9\epsilon S} = \frac{2}{9}$$

② - 15 Први кирхсров закон примењен на звор B

звор $I_B + I_{AB} - I_g = I_{BC} \quad 4 + 2 - 5 = I_{BC} \Rightarrow I_{BC} = 1A$
 Напонска једначина $U_{CD} = \frac{C}{D}(E) - \frac{C}{D}(R I) \text{ гдје}$
 $U_{CD} = -R_{BC} I_{BC} - \frac{I_{AB}}{G} - E = -1 - 20 - 10 = -31V$

③ 1/3 слике 2 следи

10



$$I = I_1 + I_A$$

$$R_2 I_A = R_1 I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{R_2}{R_1} I_A$$

$$I = \left(\frac{R_2}{R_1} + 1\right) I_A = \left(\frac{0,9}{0,1} + 1\right) I_A = 10 I_A = 10A$$

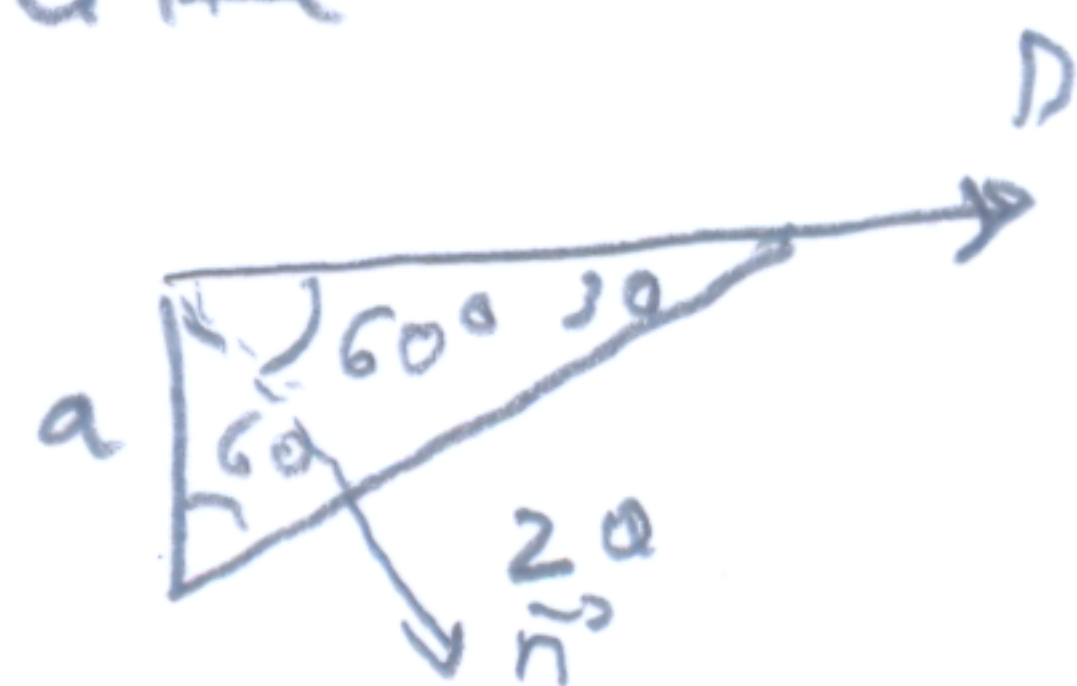
④ - 20 Траже се ове формуле $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos(\vec{B}, \vec{S})$

$$\Phi_{A_1 C_1 O_1} = \Phi_{A_1 C_1 O_1} = 0 (Wb) \text{ јер је } \vec{S}_{A_1 C_1 O_1} \text{ и } \vec{S}_{A_1 C_1 O_1} \perp \vec{B}$$

$$\Phi_{O_1 C_1 C_1} = 0 (Wb) \text{ јер је } \vec{S}_{O_1 C_1 C_1} \perp \vec{B}$$

Трета предавачка вектор нормале на површину је једнак у смеру сличној смеру површине

$$\Phi_{A_1 O_1 C_1} = B \cdot a^2 \cos(180^\circ) = -Ba^2 (Wb)$$



$$\Phi_{A_1 A_1 C_1 C_1} = \vec{B} \cdot \vec{S}_{A_1 A_1 C_1 C_1} = B \cdot 2a^2 \cdot \cos(\vec{B}, \vec{S}_{A_1 A_1 C_1 C_1}) = B \cdot 2a^2 \cdot \cos(60^\circ) = Ba^2$$

$$\sum \Phi = -Ba^2 + Ba^2 = 0 \text{ што потврђује Гаусов закон}$$

5-20

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{100}{\pi} \cdot 10^{-6} \cdot 10} = \frac{1}{10^{-2}} = 100 \Omega$$

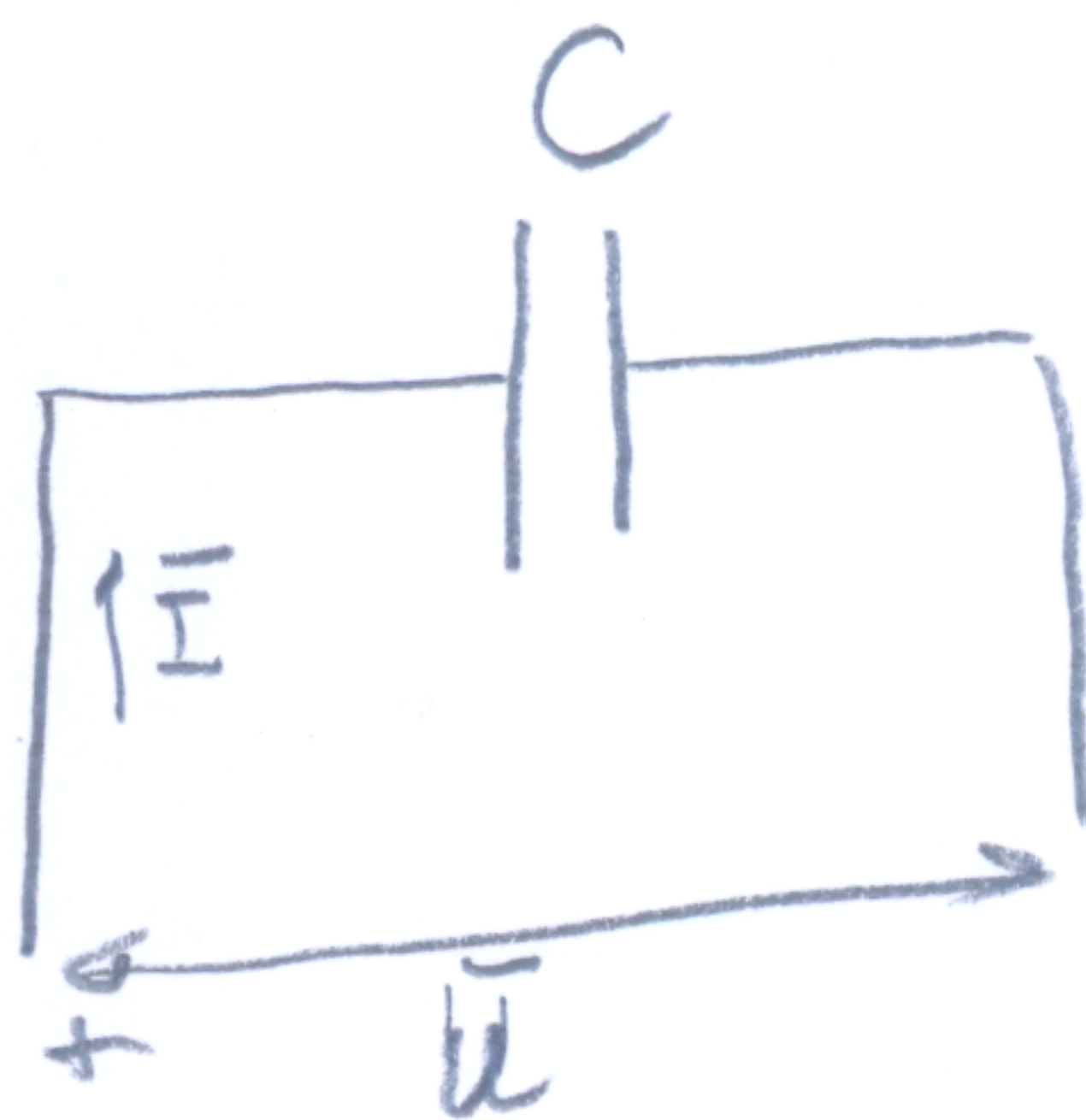
$$\omega = 2\pi \cdot 50 = 100\pi$$

$$C = \frac{100}{\pi} \cdot 10^{-6} [F]$$

$$\boxed{\bar{Z}_C = -jX_C = -j100 [\Omega]}$$

$$\boxed{I = \frac{U}{X_C} = \frac{10}{100} = 0,1 A}$$

$$\boxed{\bar{I} = j0,1 A}$$



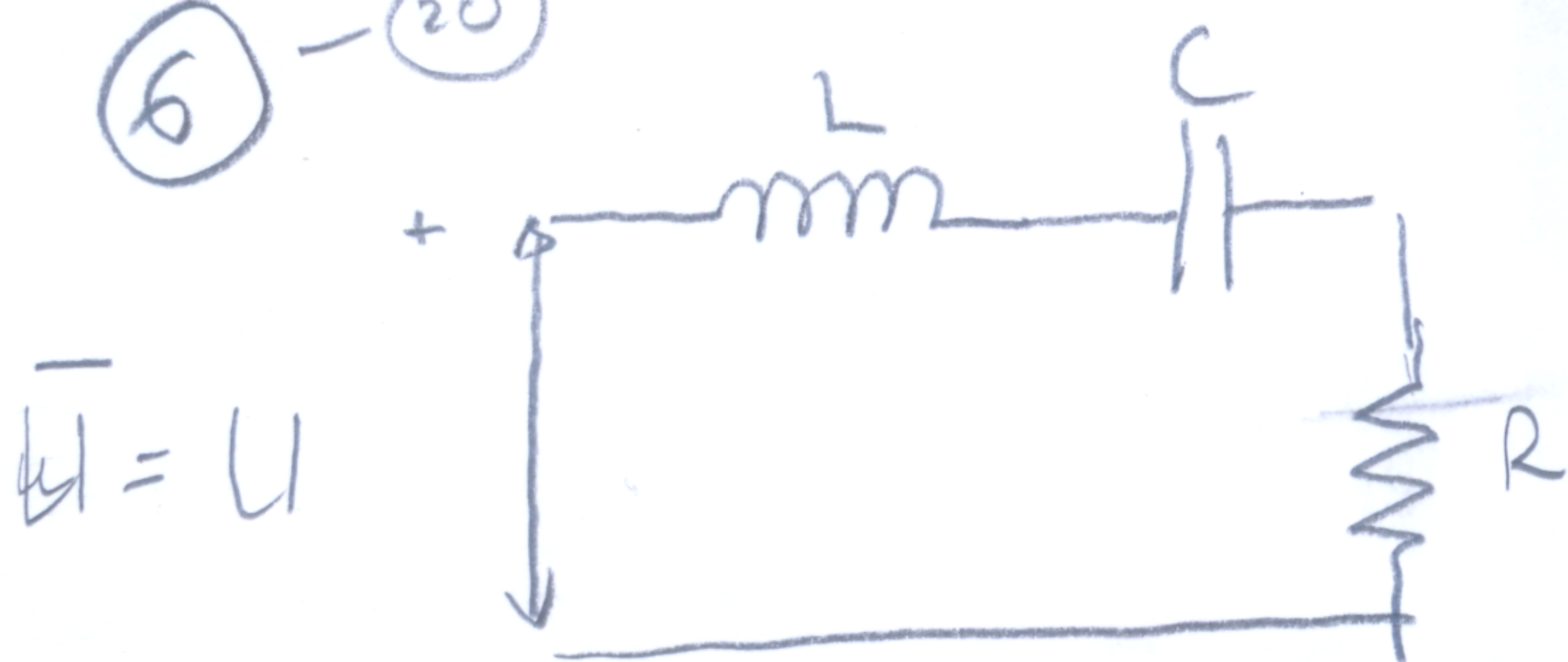
$$P = UI \cdot \cos \varphi = 0 [W] \quad \varphi = 90$$



$$Q = UI \sin \varphi = 1 \text{ var}$$

$$\bar{S} = \bar{U} \bar{I}^* = 10 \cdot (-j0,1) = -j \cdot 1 \text{ VA}$$

5-20



Из условия резонанса
следует $\omega = \omega_R = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Каков же ток резонанса

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0 \Rightarrow I = \frac{U}{R} \Rightarrow$$

$$\boxed{R = \frac{U}{I}}$$

Если известны значения тока на конденсаторе

$$I_C = X_C I = \frac{1}{\omega R C} I = \frac{\sqrt{LC}}{C} I = \sqrt{\frac{L}{C}} I$$