



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ЗАЈЕДНИЦА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИХ ШКОЛА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

ЕЦЗ
СРБИЈЕ

ДВАДЕСЕТ ТРЕЋЕ РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ

ЗАДАЦИ
ИЗ

ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

ЗА УЧЕНИКЕ ПРВОГ РАЗРЕДА

Број задатка

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Укупно
Број бодова												
7 -2	8	7	8	9	9	10	6	10	7 -2	7	12	100 -4

мај 2017.



УПУТСТВО (ОБАВЕЗНО ПРОЧИТАТИ!)

Питања и задаци су припремљени у складу са наставним програмима предмета Основе електротехнике.

Провера знања траје 120 минута. При раду такмичари могу да користе само прибор за писање и лични калкулатор.

Одговор на питање, односно решење постављеног задатка треба писати читко, обавезно на месту које је за то предвиђено. У случају да је расположиви простор за решавање задатка недовољан, може да се користи последња, празна страница. Притом је неопходно назначити број питања, односно задатка на које се наставак решавања односи. На дну простора предвиђеног за решавање одређеног задатка назначити да постоји наставак на крају рада.

Учесници такмичења самостално дају одговоре на питања и решавају постављене задатке. За време рада мора да влада тишина. Такмичар који не поштује ова правила биће дисквалификован и удаљен са такмичења.

За свако питање и задатак дат је број бодова на насловној страни. На питања са предложеним одговором за погрешан одговор добијају се негативни бодови. Највећи могући укупан број бодова је 100.

САВЕТИ

Свако питање и задатак треба пажљиво прочитати да бисте разумели шта се захтева.

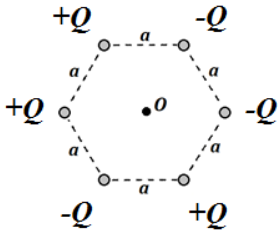
Уколико нисте потпуно сигурни који од предложених одговора на постављено питање треба заокружити, таква питања треба оставити без одговора. Тако се не добијају бодови “на срећу”, али се сигурно избегавају негативни бодови.

Није мудро да се дуго задржавате на питањима и задацима код којих, у датом тренутку, не можете са сигурношћу да одредите тачан одговор, односно да сагледате решење постављеног задатка. Усредсредите се на питања и задатке који следе. Након тога, преостало време посветите решавању задатака које сте “прескочили”.

Срећно!

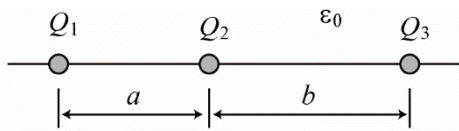


1. У теменима правоуглог шестоугла странице a налазе се у ваздуху три позитивна и три негативна наелектрисања истих апсолутних вредности Q , при чему је њихов распоред приказан на слици. Одредити интензитет електричног поља у тачки O (средиште шестоугла).



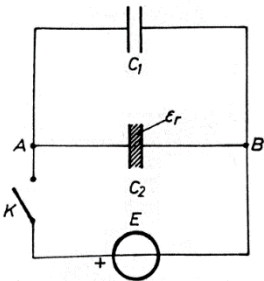
- a) $E = 0$
б) $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2Q}{a^2}$
в) $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{2a^2}$
г) $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4Q}{a^2}$
д) $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2Q}{a}$
ђ) ниједан од понуђених одговора није тачан

2. Три мала наелектрисана тела налазе се у ваздуху на једној правој, на међусобним растојањима $a = 1 \text{ m}$ и $b = 2 \text{ m}$, као на слици. Наелектрисање првог тела је $Q_1 = 9 \text{ pC}$. Израчунати наелектрисања Q_2 и Q_3 тако да сва три тела буду у равнотежи под дејством електростатичких сила.

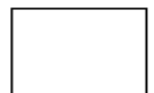
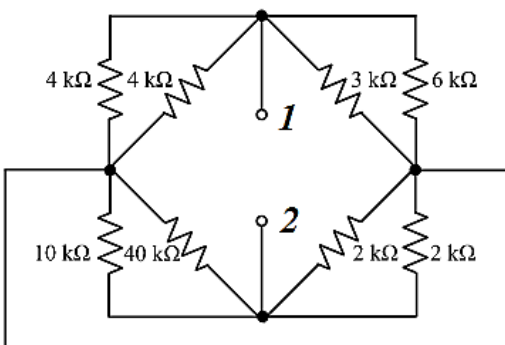




3. Кондензатор са ваздушним диелектриком, капацитивности C_1 , кондензатор са диелектриком релативне диелектричне константе ϵ_r , капацитивности C_2 , без почетних оптерећености, и генератор електромоторне силе E везани су у коло као на слици. Прво се затвори прекидач K . По успостављању стационарног стања прекидач K се отвори, а затим се из кондензатора капацитивности C_2 извуче диелектрик. Одредити израз за напон U_{AB} после извлачења диелектрика.



4. Одредити еквивалентну отпорност између прикључака 1 и 2 мреже приказане на слици.



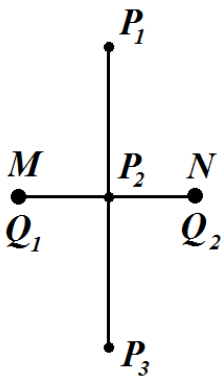


5. Два мала тела, која се налазе у ваздуху, наелектрисуња $Q_1 = 3 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ и $Q_2 = -6 \cdot 10^{-10} \text{ C}$, приказана су на слици, при чему је $\overline{MN} = \overline{MP_1} = \overline{MP_3} = \overline{NP_1} = \overline{NP_3} = a = 3 \text{ cm}$.

а) Уколико рад сила електростатичког поља при померању наелектрисаног тела наелектрисуња Q од тачке P_1 до тачке P_2 износи $A_1 = 9 \cdot 10^{-9} \text{ J}$, одредити то наелектрисуње Q .

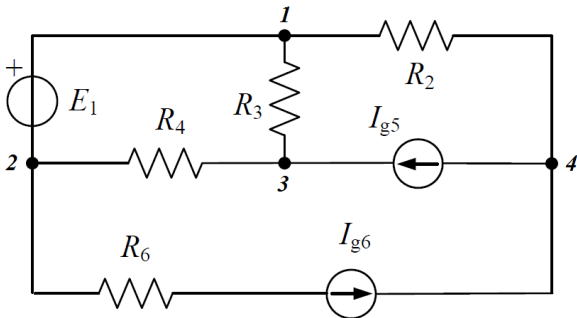
б) Одредити рад сила електростатичког поља при померању истог наелектрисаног тела од тачке P_2 до тачке P_3 .

в) Одредити рад сила електростатичког поља при померању истог наелектрисаног тела од тачке P_1 до тачке P_3 .



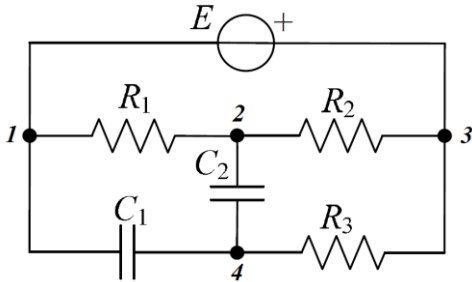


6. У колу сталне струје приказаном на слици је $E_1 = 10\text{ V}$, $I_{g5} = 3\text{ A}$, $I_{g6} = 0.5\text{ A}$, $R_3 = R_4 = 2\ \Omega$ и $R_6 = 8\ \Omega$. Израчунати отпорност R_2 тако да снага струјног генератора I_{g5} буде једнака нули.





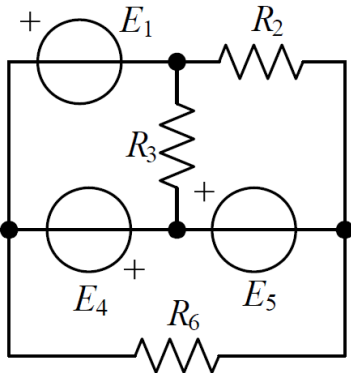
7. Неоптерећени кондензатори капацитивности $C_1 = 1 \text{ nF}$ и $C_2 = 4 \text{ nF}$ повезани су у колу на слици, у коме је $E = 10 \text{ V}$, $R_1 = 30 \Omega$, $R_2 = 70 \Omega$ и $R_3 = 50 \Omega$. Израчунати електричне енергије кондензатора по успостављању стационарног стања у колу.



8. Отпорници отпорности $R_1 = 280 \Omega$ и $R_2 = 160 \Omega$ су тако пројектовани да највећи напон између крајева сваког од њих износи $U_{max} = 14 \text{ V}$. На колики највећи напон U сме да се прикључи редна веза ових отпорника?

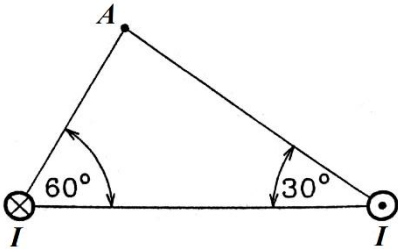


9. За коло сталне струје приказано на слици познато је $E_1 = 10\text{ V}$, $E_4 = 5\text{ V}$, $E_5 = 3\text{ V}$, $R_2 = 6\text{ k}\Omega$, $R_3 = 5\text{ k}\Omega$ и $R_6 = 2\text{ k}\Omega$. Израчунати укупну снагу генератора у колу.





10. Кроз два врло дугачка паралелна проводика који се налазе на растојању a теку струје исте јачине I у супротним смеровима. Колика треба да буде јачина тих струја да би у тачки A приказаној на слици интензитет магнетног поља износио H ?

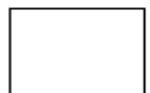
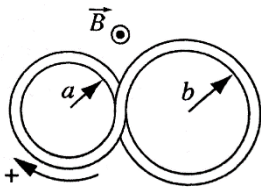


- а) $I = \frac{2}{\sqrt{3}} a \pi H$
б) $I = 2 a \pi H$
в) $I = 4 \pi a^2 H$
г) $I = \frac{\sqrt{3}}{2} a \pi H$
д) $I = \frac{H}{a \pi}$
ђ) ниједан од понуђених одговора није тачан

Одговор образложити.



11. Проводник, савијен у облику осмице, задате позитивне оријентације, чини затворену контуру. Контура се налази у хомогеном магнетном пољу индукције B , управне на раван контуре. Одредити флуks вектора магнетне индукције кроз контуру. Нумерички подаци: $a = 10 \text{ mm}$, $b = 20 \text{ mm}$, $B = 10 \text{ mT}$.





12. Три паралелна проводника леже у истој равни у ваздуху, као на слици. Проводници у којима су успостављене сталне струје I_1 и I_2 су врло дугачки, док је проводник са струјом јачине I_3 дужине l .

а) Одредити **вектор** магнетне силе \vec{F}_3 на проводник са струјом I_3 (одредити интензитет и нацртати правац и смер).

б) При ком односу струја I_1/I_2 је $\vec{F}_3 = 0$?

