



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ЗАЈЕДНИЦА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИХ ШКОЛА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ



ОСАМНАЕСТО РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ

РЕШЕЊА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ЗА УЧЕНИКЕ ПРВОГ РАЗРЕДА

Број задатка

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Укупно
Број бодова															
4	4	4	8	10	4	6	7	9	14	4	4	4	8	10	100
-1	-1	-1	-3		-1	-2	-2	-3		-1	-1	-1	-3		-20

мај 2012.



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. Рад сила поља при померању позитивног пробног наелектрисања Q од тачке А (чији потенцијал износи V_A) до тачке В (чији потенцијал износи V_B) једнак је:

а) $A = Q(V_B - V_A)$

б) $A = Q(V_A - V_B)$

4/-1

в) $A = Q|V_B - V_A|$

г) $A = Q \frac{V_A + V_B}{2}$

д) $A = 0$

2. Еквивалентна капацитивност редне везе N равних ваздушних кондензатора капацитивности C_i , површина електрода S_i и растојања између њих $d_i, i=1, \dots, N$, износи:

а) $C_e = \sum_{i=1}^N C_i$

б) $C_e = \epsilon_0 \frac{1}{d_{sr}} \sum_{i=1}^N S_i$

в) $C_e = \epsilon_0 S_{sr} \sum_{i=1}^N \frac{1}{d_i}$

г) $C_e = \frac{C_1 \cdot C_2 \cdot K \cdot C_N}{C_1 + C_2 + K + C_N}$

д) $\frac{1}{C_e} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{C_i}$

4/-1

3. Енергија акумулирана у кондензатору са диелектриком диелектричне константе ϵ прикљученом на напон U одређује се као:

а) $W_e = \frac{1}{2} QU$

4/-1

б) $W_e = \frac{\epsilon_r}{2} QU$

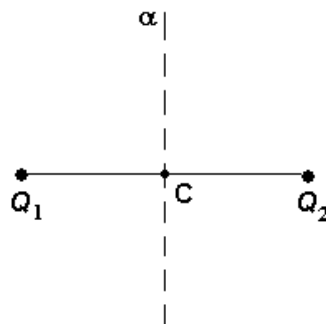
в) $W_e = \frac{1}{2\epsilon_r} QU$

г) $W_e = \frac{1}{2\epsilon} QU$

д) $W_e = \frac{\epsilon}{2} QU$



4. Дата су два тачкаста наелектрисања наелектрисана истим количинама електрицитета $Q_1=Q_2$ истог знака, између којих је постављена симетрална равна α , као што је приказано на слици. Електрично поље једнако је нули:



а) само у тачки С

б) само у бесконачности

в) у свим тачкама симетралне равни α и у бесконачности 8/-3

г) у тачки С и бесконачности

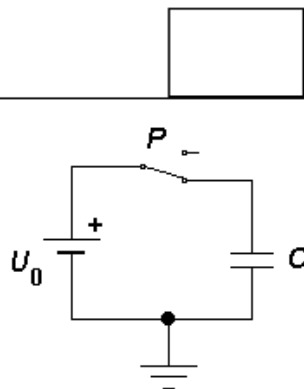
д) не постоји тачка у којој је електрично поље једнако нули

5. У колу приказаном на слици растојање између електрода равног ваздушног кондензатора износи d , а прекидач P је затворен.

1) Након оптерећивања кондензатора прекидач се отвара, а електроде се размику на растојање $1.5 \cdot d$.

2) Затим се прекидач затвара, а растојање између електрода се смањује на $0.5 \cdot d$.

Одредити количину електрицитета, напон и електричну енергију кондензатора у случајевима 1) и 2), ако је познат напон извора $U_0=1000 \text{ V}$ и капацитивност кондензатора при растојању између електрода d , $C_0=1 \text{ nF}$.



Решење:

У почетном положају када је прекидач затворен, а растојање између електрода износи d добија се:

$$Q_0 = U_0 C_0 = 1 \text{ } \mu\text{C}, \quad W_0 = \frac{1}{2} Q_0 U_0 = 0.5 \text{ mJ}$$

У случају 1) добија се:

$$Q_1 = Q_0 = 1 \text{ } \mu\text{C}, \quad U_1 = 1.5 U_0 = 1500 \text{ V}, \quad W_1 = 1.5 W_0 = 0.75 \text{ mJ} \quad 1+2+2$$

У случају 2) добија се:

$$Q_2 = 2 Q_0 = 2 \text{ } \mu\text{C}, \quad U_2 = U_0 = 1000 \text{ V}, \quad W_2 = 2 W_0 = 1 \text{ mJ} \quad 2+1+2$$

6. Ако је познат температурни коефицијент α , отпорност отпорника на температури θ (R_θ), његова отпорност R_0 на температури θ_0 може се израчунати као:

а) $R_0 = R_\theta (1 + \alpha(\theta - \theta_0))$

б) $R_0 = R_\theta (1 - \alpha(\theta - \theta_0))$

в) $R_0 = \frac{R_\theta}{1 + \alpha(\theta - \theta_0)}$ 4/-1

г) $R_0 = \frac{R_\theta}{1 + \alpha(\theta + \theta_0)}$

д) $R_0 = R_\theta \frac{1 - \alpha(\theta - \theta_0)}{1 + \alpha(\theta - \theta_0)}$



7. Напон на потрошачу сталне отпорности R износи U . Ако се напон смањи за 30%, снага потрошача ће:

- а) се смањити за 30%
- б) се смањити за 90%
- в) се смањити за 49%
- г) се смањити за 51%
- д) остати непромењена

6/-2



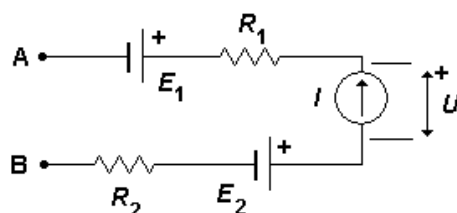
8. Отпорник отпорности R_1 и отпорник мање отпорности R_2 ($R_2 < R_1$) прикључују се на идеалан струјни генератор струје кратког споја I . Када је на генератор прикључен само отпорник R_1 измерена снага је P_1 , када је прикључен само отпорник R_2 измерена снага је P_2 , када се отпорници вежу редно и прикључе на генератор измерена снага је P_3 , а када се вежу паралелно и прикључе на генератор измерена снага је P_4 . Која релација повезује ове снаге:

- а) $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$
- б) $P_3 > P_4 > P_1 > P_2$
- в) $P_3 > P_1 > P_4 > P_2$
- г) $P_1 > P_3 > P_2 > P_4$
- д) $P_3 > P_1 > P_2 > P_4$

7/-2



9. Заокружити тачну (или тачне) једнакости за део електричног кола приказан на слици:



а) $(U + E_2)I = E_1I + (R_1 + R_2)I^2$

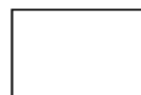
б) $(U + E_2)I = (E_1 + U_{AB})I + (R_1 + R_2)I^2$

9/-3

в) $U_{AB} = E_2 - E_1 + U$

г) $(U_{AB} + E_1)I = E_2I - (R_1 + R_2)I^2$

д) $U_{AB} = U - E_1 + E_2 + (R_1 + R_2)I$

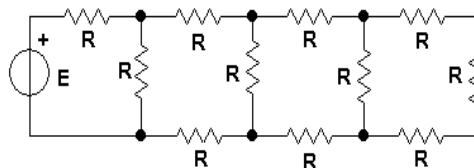




10. У електричном колу приказаном на слици познато је $E=1\text{ V}$ и $R=1\ \Omega$. Унутрашња отпорност генератора се може сматрати занемарљивом.

а) Одредити јачину струје у грани са напонским генератором

б) Одредити јачине струја у свим осталим гранама кола.

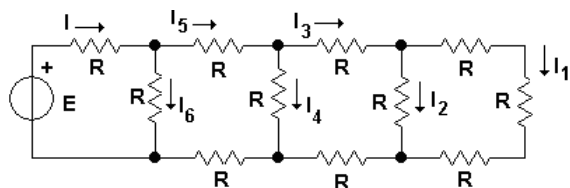


Решење:

$$\text{а) } I = \frac{E}{R_e} = \frac{56E}{97R} = 0.58\text{ A}$$

2 бода

б)



2 бода за сваку струју

$$I_1 = \frac{1}{56} I = 0.01\text{ A}, I_2 = \frac{3}{56} I = 0.03\text{ A}, I_3 = \frac{4}{56} I = 0.04\text{ A},$$

$$I_4 = \frac{11}{56} I = 0.2\text{ A}, I_5 = \frac{15}{56} I = 0.15\text{ A}, I_6 = \frac{41}{56} I = 0.42\text{ A}$$



11. Између магнетних пермеабилности вакуума μ_0 , парамагнетика μ_{para} и дијамагнетика μ_{dija} важи релација:

а) $\mu_0 > \mu_{para} > \mu_{dija}$

б) $\mu_0 > \mu_{dija} > \mu_{para}$

в) $\mu_{dija} > \mu_{para} > \mu_0$

г) $\mu_{para} > \mu_0 > \mu_{dija}$

4/-1

д) $\mu_{para} > \mu_{dija} > \mu_0$



12. Струјна контура у магнетном пољу тежи да заузме положај у коме је:

а) флукс кроз контуру минималан

б) флукс кроз контуру максималан

4/-1

в) флукс кроз контуру једнак нули

г) вектор површине контуре нормалан на вектор магнетне индукције

д) потенцијална енергија контуре максимална





13. Магнетна индукција унутар танког картонског торусног намотаја, дужине средње линије l_{sr} са N густо и равномерно намотаних навојака танке жице кроз које протиче струја интензитета I износи:

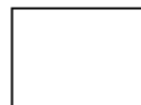
а) $B = \frac{\mu_0 NI}{l_{sr}}$ 4/-1

б) $B = \frac{\mu_0 N^2 I}{2\pi l_{sr}}$

в) $B = \frac{\mu_0 N^2 I}{l_{sr}}$

г) $B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi l_{sr}}$

д) ни један од понуђених одговора није тачан



14. Дате су две концентричне кружне контуре, полупречника a и b , при чему је $b=2a$, које се налазе у истој равни. Који услов треба да задовоље интензитети струја I_a и I_b (означених смерова) у датим контурама, да би магнетна индукција у центру контура била једнака нули:

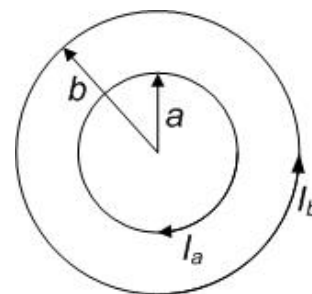
а) $I_a = 2I_b$

б) $I_b = 2I_a$ 8/-3

в) $I_a = I_b / \ln 2$

г) $I_b = I_a / \ln 2$

д) $I_a = I_b$



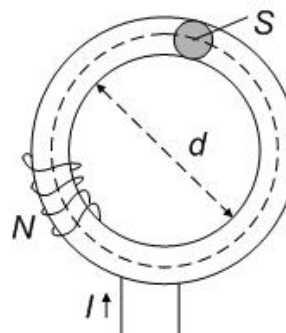
15. На феромагнетном торусу унутрашњег пречника $d=48$ cm равномерно и густо намотано је $N=1000$ навојака у којима је успостављена струја $I=2$ A. Површина попречног пресека торуса је $S=\pi$ cm², а интензитет магнетне индукције у торусу износи $B=1$ T. Одредити релативну магнетну пермеабилност μ_r употребљеног материјала.

Решење:

$$l_{sr} = \left(d + 2 \frac{\sqrt{4S/\pi}}{2} \right) = 50\pi \text{ cm}$$

$$B = \mu_0 \mu_r \frac{NI}{l_{sr}} \Rightarrow \mu_r = 625$$

10 бодова





www.viser.edu.rs

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОСАМНАЕСТО РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ, мај 2012.