

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

- примери испитних питања за завршни испит -

Електростатика Временски константне струје

Напомене:

- ово су само примери, али не и потпуни списак питања,
- на испиту се не морају појавити у овим комбинацијама или овако формулисана,
- на испитном листићу се могу појавити и нова питања (највероватније је да једно питање буде ново),
- питања на испиту могу бити и нешто другачије формулисана, другачије комбинована, нека питања или њихови делови, комбиновани у нова питања, или другачије бодована,
- ова питања треба да послуже да би се стекао увид у начин провере знања, те је целисходије и корисније учити теорију у целини, а не само ова питања,
- подразумева се да, ако у питању стоји „написати релацију“ треба увек, и кад то није наглашено, објаснити и ознаке односно величине које се у њој појављују и нацртати одговарајућу слику која илуструје релацију.

Славко Покорни

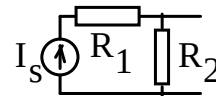
ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1
ЕЛЕКТРОСТАТИКА

- 1.1. Написати израз за потенцијал електростатичког поља које потиче од тачкастих, запреминских, површинских и линијски расподељених наелектрисања. Објаснити значења ознака у изразима. (5)
- 1.2. а) нацртати слику и извести израз за електростатичко поље, у простору око, велике равне плоче равномерно наелектрисане по површи наелектрисањем површинске густине σ . (3)
б) приказати изглед линија вектора јачине електричног поља, у простору око, две велике паралелне плоче наелектрисане наелектрисањима исте количине али супротног знака. (2)
- 1.3. а) написати израз за уопштени Гаусов закон (1,25)
б) објаснити значење појединих величина у изразу (1,25)
в) написати израз за везу вектора D , E и P у општем случају (1,25), и
г) написати израз за везу вектора D , E и P у случају линеарног диелектрика (1,25)
- 1.4. Извести гранични услов за интензитет вектора електричног поља у тачкама непосредно уз раздвојну површ два хомогена диелектрика. Извођење илустровати сликом. (5)
- 1.5. Написати, преко енергије, ако се при померању диелектрика оптерећење на плочама кондензатора не мења, опште изразе за:
а) интензитет вектора електричне силе у правцу x -осе (2,5),
б) моменат силе (2,5)

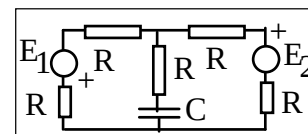
ВРЕМЕНСКИ КОНСТАНТНЕ СТРУЈЕ

- 2.1. За трансфигурацију (еквиваленцију) пријемника везаних у троугао и звезду:
а) нацртати слике одговарајућих веза (1,25)
б) написати услове под којима важи еквиваленције (1,25)
в) написати изразе за пријемнике еквивал. звезде ако су познати пријемници везе у троугао (1,25)
г) написати изразе за пријемнике еквивал. троугла ако су познати пријемници везе у звезду (1,25)
- 2.2. а) написати општи облик једначина по методи конурних струја за сложене мреже са временски константним струјама (1,5)
б) објаснити значење појединих величина у претходним једначинама (1,5)
в) објаснити поступак примене методе контурних струја у случају када се у мрежи налазе гране са реалним струјним генераторима (1)
г) објаснити поступак примене методе контурних струја у случају када се у мрежи налазе гране са идеалним струјним генераторима (1)
- 2.3. а) нацртати еквивалентне шеме реалног напонског и струјног генератора (1)
б) написати изразе за елементе еквивалентног реалног напонског генератора ако су познати елементи реалног струјног генератора (1)
в) написати изразе за елементе еквивалентног реалног струјног генератора ако су познати елементи реалног напонског генератора (1,5)
г) да ли постоји еквиваленција идеалног напонског и струјног генератора и објаснити разлог (1)
д) нацртати зависност струје кроз прикључке идеалног струјног генератора од напона на његовим прикључцима (1)

- 2.4. За везу приказану на слици објаснити поступак и одредити:
а) елементе еквивалентног Тевененовог генератора (2,5)
б) елементе еквивалентног Нортеновог генератора (2,5)



- 2.5. За коло временски константне струје на слици, ако је познато: $E_1=6\text{ V}$, $E_2=10\text{ V}$, $R=4\text{ }\Omega$, $C=1\text{ }\mu\text{F}$, одредити:
а) вредност напона на кондензатору (3)
б) вредност набоја на кондензатору (1)
в) енергију кондензатора (1)

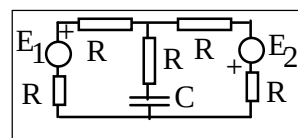
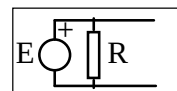


ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1
ЕЛЕКТРОСТАТИКА

- 1.1. а) написати и објаснити дефинициони израз за вектор електричног поља (1)
б) написати израз за вектор и интензитет електричног поља тачкастог наелектрисања (2)
в) нацртати изглед линија сила електричног поља негативног тачкастог наелектрисања (1)
г) објаснити шта значи принцип суперпозиције за електричне силе (1)
- 1.2. а) дефинисати потенцијал усамљеног проводног тела (1,5)
б) полазећи од израза под а) извести израз за капацитивност тачака на површи усамљене проводне лопте (2)
в) написати израз за еквивалентну капацитивност два паралелно везана кондензатора (1,5)
- 1.3. а) написати израз за Гаусов закон (0,5)
б) објаснити значење појединих величина у изразу (0,5)
в) извести израз за интензитет вектора E и потенцијал у свим тачкама лопте равномерно наелектрисане по површи (3)
г) нацртати зависност тог поља и потенцијала од растојања од центра лопте (1)
- 1.4. а) извести гранични услов за интензитет вектора електричног помераја у тачкама непосредно уз раздвојну површ два хомогена диелектрика. Ицођење илустровати сликом. (3)
б) написати израз за нормалну компоненту вектора D у диелектрику уз површ проводника наелектрисаног по површи са σ (2)
- 1.5. Написати, преко енергије, ако се при померању диелектрика напон између плоча кондензатора не мења, опште изразе за:
а) интензитет вектора електричне силе у правцу x -осе (2,5),
б) моменат силе (2,5)

ВРЕМЕНСКИ КОНСТАНТНЕ СТРУЈЕ

- 2.1. а) нацртати шему која одговара режиму кратког споја генератора (1)
б) нацртати шему која одговара режиму празног хода генератора (1)
в) написати израз за услов прилагођености пријемника на генератор (1)
г) написати израз за максималну снагу пријемника у случају прилагођења (1)
д) колики је однос снаге генератора и снаге добијене на пријемнику при прилагођењу (1)
- 2.2. а) написати општи облик једначина по методи напона чворова за сложене мреже са временски константним струјама (1,25)
б) објаснити значење појединих величина у претходним једначинама (1,25)
в) објаснити поступак примене методе напона чворова у случају када се у мрежи налазе гране са идеалним напонским генераторима (1,25)
г) написати израз за везу струје и напона чворова једне опште гране и скицирати грану (1,25)
- 2.3. а) нацртати електричну шему за три паралелно везана реална напонска генератора (1)
б) извести израз за еквивалентну емс те везе (2)
в) извести израз за еквивалентну унутрашњу отпорност те везе (2)
- 2.4. За везу приказану на слици објаснити поступак и одредити:
а) елементе еквивалентног Тевененовог генератора (2,5)
б) елементе еквивалентног Нортеновог генератора (2,5)
- 2.5. За коло временски константне струје на слици, ако је познато: $E_1=18\text{ V}$, $E_2=10\text{ V}$, $R=4\Omega$, $C=1\text{ }\mu\text{F}$ одредити:
а) вредност напона на кондензатору (3)
б) вредност набоја на кондензатору (1)
в) енергију кондензатора (1)



ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

- завршни испит -

ЕЛЕКТРОСТАТИКА

- 1.1. а) Написати и објаснити општи израз за вектор електростатичког поља које потиче од више тачкастих, запреминских, површинских и линијских расподељених наелектрисања. (3)
б) написати израз за вектор електричног поља једног тачкастог наелектрисања (1)
в) нацртати линије електричних сила два блиска позитивна тачкаста наелектрисања (1)
- 1.2. а) написати и објаснити израз који мора да задовољава вектор електростатичког поља за затворену путању. (2)
б) написати дефинициони израз за разлику потенцијала (напон). (1,5)
в) користећи израз под б) извести израз за разлику потенцијала између електрода плочастог кондензатора, у функцији E и d (растојање између електрода). (1,5)
- 1.3. Извести израз за везу између потенцијала и густине наелектрисања (једнодимензиона Поасонова једначина). Извођење илустровати скицом. (5)
- 1.4. а) написати и објаснити израз за вектор електричне поларизације (1,5)
б) написати израз за везу вектора P и E за линеарне диелектрике (1,5)
в) написати израз за везу вектора P и густине везаних наелектрисања (1)
г) колика је вредност вектора P у вакууму (1)
- 1.5. а) написати и објаснити три варијанте израза за енергију оптерећеног кондензатора (3)
б) извести израз за густину енергије у електричном пољу плочастог кондензатора (2)

ВРЕМЕНСКИ КОНСТАНТНЕ СТРУЈЕ

- 2.1. а) речима дефинисати појам електричне струје (1)
б) објаснити појам референтног смера струје (1)
в) нацртати смер вектора E , референтни смер струје и смер кретања електрона (1)
г) дефинисати појам густине електричне струје. Каква је то величина? (1)
д) објаснити колика је сума електричних струја кроз затворену површину? (1)
- 2.2. а) извести израз за однос напона на редној вези два отпорника (2)
б) извести израз за еквивалентну отпорност више паралелно везаних отпорника (1,5)
в) нацртати ел. шему простог електрич. кола и написати израз за струју у том колу (1,5)
- 2.3. а) објаснити принцип (теорему) суперпозиције (4)
б) за која електрична кола важи принцип суперпозиције (1)
- 2.4. Нортонова теорема:
а) нацртати еквивалентну шему Нортоновог генератора (1)
б) објаснити како се одређује струја еквивалентног Нортоновог генератора (2)
в) објаснити како се одређује унутрашња отпорност еквивалентног Нортоновог генератора (2)
- 2.5. Објаснити поступак решавања електричних кола са временским константним струјама са отпорницима и кондензаторима (5)

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

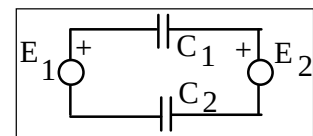
- завршни испит -

ЕЛЕКТРОСТАТИКА

- 1.1. а) дефинисати еквипотенцијалну површ. (1)
б) објаснити који облик има еквипотенцијална површ тачкастог наелектрисања? (1)
в) објаснити који је угао између вектора E и еквипотенцијалне површи? (1)
г) извести израз за везу између потенцијала и компоненте вектора E у генералисаном правцу (2).
- 1.2. а) навести четири особине електричног поља у присуству проводних тела. (4)
б) шта се може тврдити за вектор E у вакуму близу површи проводних тела? (1)
- 1.3. а) класификовати диелектрике према особинама молекула и објаснити разлику (1)
б) објаснити шта се подразумева под поларизацијом диелектрика (1)
в) дефинисати и илустровати сликом моменат електричног дипола (1)
г) објаснити појам везаних наелектрисања и где се она налазе (1)
д) колико је укупно везано наелектрисање у диелектрику (1)
- 1.4. а) објаснити начине на које је могуће одредити силу између наелектрисаних тела (4)
б) да ли су електричне силе између наелектрисаних тела велике или мале и због чега? (1)
- 1.5. а) извести израз за интензитет брзине честице наелектрисања Q и масе m , која у вакуму, под дејством нехомогеног електричног поља пређе потенцијалну разлику ($V_1 - V_2$) (4)
б) да ли израз под а) важи ако је брзина честице блиска брзини светлости и зашто (1)

ВРЕМЕНСКИ КОНСТАНТНЕ СТРУЈЕ

- 2.1. а) написати израз за отпорност цилиндричног проводника (1,5)
б) објаснити значење величина у изразу под а) (1,5)
в) објаснити промену отпорности са температуром (аналитички и графички) (2)
- 2.2. а) извести израз за еквивалентну отпорност (R_e) за 3 паралелно везана отпорника (1,5)
б) на основу израза под а) извести израз за R_e 3 иста паралелно везана отпорника (1,5)
в) објаснити поступак одређивања R_e у случају сложене везе отпорника (2)
- 2.3. За Тевененову теорему објаснити:
а) начин одређивања емс еквивалентног Тевененовог генератора E_T (1)
б) начин одређивања унутрашње отпорности еквивалентног Тевененовог ген. R_T (1)
в) применом Тевененове теореме извести изразе за E_T и R_T еквивалентног генератора којим се може заменити паралелна веза три различита реална напонска генератора (3)
- 2.4. Објаснити колико једначина треба писати при решавању сложених електричних кола:
а) директном применом 1. и 2. Кирхофовог закона (1)
б) методом контурних струја (КС) (1)
в) методом напона чворова (НЧ) (1)
г) објаснити када је економичније применити методу КС а када НЧ (2)
- 2.5. За коло временски константне струје на слици, ако је познато: $E_1 = 18 \text{ V}$, $E_2 = 8 \text{ V}$, $C_1 = 4 \mu\text{F}$, $C_2 = 6 \mu\text{F}$ одредити:
а) протеклу количину наелектрисања (1)
б) вредност напона на кондензатору C_1 (1)
в) енергију кондензатора C_1 (1)



ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

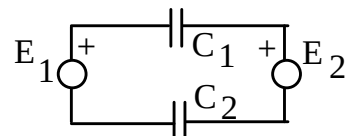
- завршни испит -

ЕЛЕКТРОСТАТИКА

- 1.1. а) Написати и објаснити израз за Кулонов закон у векторском облику (1)
б) илустровати израз под а) сликом за два наелектрисања различитог знака (1)
в) илустровати сликом резултантну силу којом два негативна наелектрисања делују на једно позитивно (1,5)
г) шта се подразумева под тачкастим (пунктуалним) наелектрисањем (1)
д) на који начин је Кулон дошао до израза за силу између два наелектрисана тела (0,5)
- 1.2. а) извести израз за потенцијал у пољу тачкастог наелектрисања у односу на референтну тачку R (2)
б) извођење илустровати сликом (2)
в) написати израза за потенцијал у пољу тачкастог наелектрисања у односу на референтну тачку у бесконачности (1)
- 1.3. а) написати општи дефинициони израз за капацитивност кондензатора (1)
б) објаснити значење ознака у изразу (1)
в) од чега зависи капацитивност кондензатора (1)
г) извести израз за еквивалентну капацитивност паралелне везе кондензатора (1)
д) да ли тај израз важи ако су кондензатори оптерећени? (1)
- 1.4. а) извести израз за однос тангенса углова преламања линија вектора електричног поља на граничној површи два диелектрика. (2)
б) извођење илустровати скицом. (2)
в) колика је тангенцијална компонента E у диелектрику уз саму површ проводника. (1)
- 1.5. Ако наелектрисана ћестица масе m у хомогеном електричном пољу у вакуму има почетну брзину v_0 , написати:
а) израз за њену брзину ако су почетна брзина и вектор E истог смера (2)
б) израз за њену брзину ако су почетна брзина и вектор E супротног смера (2)
в) израз за њену брзину ако је почетна брзина нула (1)

ВРЕМЕНСКИ КОНСТАНТНЕ СТРУЈЕ

- 2.1. а) написати и објаснити израз за Омов закон (1)
б) илустровати израз под а) сликом за усаглашене смерове напона и струје (1)
в) написати израз за везу електричне отпорности и електричне проводности (1)
г) која је јединица за електричну отпорност (1)
д) која је јединица за електричну проводност (1)
- 2.2. За општу редну везу више реалних напонских генератора:
а) нацртати електричну шему (1)
б) извести израз за еквивалентну емс еквивалентног генератора (1,5)
в) извести израз за еквивалентну отпорност еквивалентног генератора (1,5)
г) објаснити када се у изразу под б) узима +, а када - (1)
- 2.3. Теорема (принцип) узајамности (реципроцитета):
а) дефинисати теорему (1)
б) доказати теорему (4)
- 2.4. Објаснити поступак решавања лествичастих мрежа меодом пропорционалних величина (5)
- 2.5. У колу временски константне струје на слици, ако је познато: $E_1 = 18 \text{ V}$, $E_2 = 8 \text{ V}$, $C_1 = 4 \mu\text{F}$, $C_2 = 6 \mu\text{F}$ одредити наелектрисања и енергију кондензатора (5)



ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

- завршни испит -

ЕЛЕКТРОСТАТИКА

- 1.1. Објаснити принцип одређивања електричног поља у случају било које врсте континуално расподељеног наелектрисања. Детаљније објаснити на примеру јесне врсте континуалног расподељеног наелектрисања. (5)
- 1.2. а) извести израз за рад електричних сила при померању пробног наелектрисања ΔQ (4)
б) шта закључујемо ако је рад добијен при прорачуну негативан (1)
- 1.3. а) написати и објаснити дефинициону релацију за флукс вектора E кроз површину ΔS (1,5)
б) објаснити начин израчунавања флукса вектора E кроз неку површ S (2)
в) објаснити колики је флукс вектора хомогеног електричног поља кроз равну површ паралелну вектору електричног поља (1,5)
- 1.4. Извести израз за везу густине површинског наелектрисања и вектора јачине електричног поља уз површ проводника (5)
- 1.5. Извести израз који повезује интензитет електричног поља E у хомогеном диелектрику диелектричне константе ϵ и површинску густину слободног наелектрисања σ . (5)

ВРЕМЕНСКИ КОНСТАНТНЕ СТРУЈЕ

- 2.1. а) извести израз за еквивалентну отпорност редне везе отпорника (2)
б) показати како се расподељују напони на редно везаним отпорницима (1,5)
в) написати израз за еквивалентну проводност редне везе отпорника (преко проводности редно везаних отпорника) (1,5)
- 2.2. а) објаснити начин цртања потенцијалног дијаграма (2)
б) у изразу $U_{ab} = \sum E - \sum RI$ од "а ка б" E и RI имају алгебарско значење. Објаснити начин узимања предзнака у прорачуну (3)
- 2.3. За сложена електрична кола објаснити и илустровати сликом појмове:
а) чвор (1)
б) грана (1)
в) контура (1)
г) показати да је збир напона грана затворене контуре, рачунатих у истом смеру, једнак нули (2)
- 2.4. Објаснити принцип (теорему) линеарности (5)
- 2.5. а) дефинисати теорему одржања снаге у електричним мрежама (1)
б) каква по знаку може бити снага генератора (1)
в) каква по знаку може бити снага Джулових губитака (1)
г) навести могуће примене теореме одржања снаге (1)
д) да ли за снаге важи принцип суперпозиције (1)

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

- завршни испит -

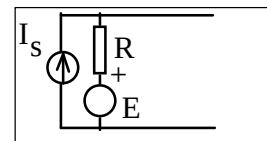
ЕЛЕКТРОСТАТИКА

- 1.1. а) речима и математички дефинисати две особине рада сила електростатичког поља (4)
б) који закон те две особине изражавају? (1)
- 1.2. Објаснити шта можемо да закључимо о расподели наелектрисања унутар неке запремине ако претпоставимо да је у свакој тачки у њој електрично поље нула (5)
- 1.3. а) објаснити како се расподељују оптерећења на усамљеним проводним телима разних облика (3)
б) шта се може закључити о интензитетима електричног поља? (2)
- 1.4. Написати три варијанте израза за електричну енергију кондензатора (5)
- 1.5. Извести израз за интензитет брзине ћестице наелектрисања Q и масе m која под дејством електричних сила, у вакуму, пређе потенцијалну разлику $V_1 - V_2$ (5)

ВРЕМЕНСКИ КОНСТАТНЕ СТРУЈЕ

- завршни испит -

- 2.1. а) извести израз за јачину (интензитет) струје кроз површину ΔS у зависности од вектора густине струје (3)
б) написати израз за јачину струје кроз површ S преко промене количине електрицитета (1)
в) написати израз за јачину струје кроз површ S преко вектора густине струје (1)
- 2.2. а) извести израз за отпорност правог хомогеног проводника дужине l , попречног пресека S и специфичене електричне отпорности ρ (3)
б) речима и математички дефинисати Омов закон (1)
в) написати израз за везу електричне отпорности и проводности отпорника (0,5)
г) навести називе и ознаке мерних јединица електричне отпорности и проводности отпорника (0,5)
- 2.3. а) извести услов преноса максималне снаге са генератора на пријемник (2,5)
б) графички приказати зависност снаге на потрошачу од односа R_X/R_g (1)
в) написати израз за коефицијент корисног дејства (1)
г) колико износи коефицијент корисног дејства при прилагођењу потрошача на генератор (0,5)
- 2.4. Код сложених електричних кола, објаснити речима и илустровати сликом појмове:
а) граф мреже (1);
б) независна контура (1);
в) стабло (1,5);
г) спојница (1,5)
- 2.5. За коло временски константне струје на слици, одредити:
а) елементе Тевененовог генератора (2,5)
б) елементе Нортоновог генератора (2,5)



ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

- завршни испит -

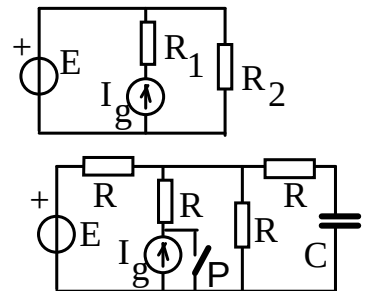
ЕЛЕКТРОСТАТИКА

- 1.1. а) ако је позната функција потенцијала у простору, написати израз за одређивање компоненте електричног поља у неком правцу (2,5)
б) приказати линије електричног поља и расподелу наелектрисања лоптастог ненаелектрисаног шупљег проводног тела са оптерећењем изван центра тела (2,5)
- 1.2. Извести израз за ел. поље и потенцијал, у свим тачкама простора, лопте равномерно наелектрисане по површи површинском густином наелектрисања σ и зависност приказати графички (5)
- 1.3. а) дефинисати речима појам кондензатора и извести израз за капацитивност плочастог кондензатора (3)
б) објаснити појам диелектричне чврстине диелектрика. Колико износи за ваздух? (1)
в) дефинисати електрични дипол и моменат дипола и илустровати сликом (1)
- 1.4. а) навести како се деле супстанце (материјали) у погледу електричних особина и објаснити разлике (1)
б) какав је међусобни однос линија вектора електричног поља и еквипотенцијалних линија (1)
в) објаснити електростатичку индукцију (2)
г) објаснити појам електрета (1)
- 1.5. У свакој тачки диелектрика познат је вектор поларизације P , и густина слободног наелектрисања ρ . Других слободних наелектрисања нема. Одредити флуks вектора јачине електричног поља кроз затворену површ S која се налази у диелектрику. (5)

ВРЕМЕНСКИ КОНСТАТНЕ СТРУЈЕ

- завршни испит -

- 2.1. Извести израз за покретљивост слободних електрона у металима (5)
- 2.2. Објаснити:
а) електричну проводност диелектрика и механизам провођења електричне струје (2)
б) од чега зависи специфична отпорност диелектрика (1,5)
в) појаву топлотног пробоја диелектрика (1,5)
- 2.3. а) написати израз за запреминску густину снаге трансформације електричне енергије у топлотну (Джулов закон за тачке струјног поља) (2,5)
б) у вези са тим објаснити процесе код топливога осигурача (2,5)
- 2.4. У колу на слици је $E = 100 \text{ V}$, $I_g = 1 \text{ A}$, $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$.
Израчунати: а) снагу коју развија идеални напонски генератор, б) снагу коју развија идеални струјни генератор, в) показати колики је збир снага које примају гране кола (5)
- 2.5. У колу на слици је $E = 15 \text{ V}$, $I_g = 5 \text{ mA}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \mu\text{F}$. P је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. Колики је прираштај енергије кондензатора по затварању прекидача P и успостављању новог стационарног стања? (5)



ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

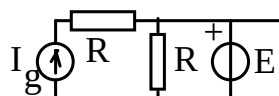
ЕЛЕКТРОСТАТИКА

- 1.1. а) графички приказати резултантну силу на треће од три наелектрисана тела смештена у врхове истостраничног троугла ($Q_1, Q_3 > 0, Q_2 < 0$) (2,5)
б) приказати линије електричног поља и расподелу наелектрисиња ненаелектрисаног проводног тела неправилног облика са шупљином унутар њега унето у електростатичко поље (2,5)
- 1.2. а) одредити аналитички и приказати графички еквипотенцијалне површи тачкастог наелектрисиња (3)
б) нацртати линије електричног поља два блиска тела наелектрисана:
б1) оба позитивно (1)
б2) различитим знаком наелектрисиња (1)
- 1.3. Извести израз за потенцијал (у односу на референтну тачку у бесконачности), у тачкама простора унутар и изван, лопте равномерно наелектрисане по запремини запреминском густином наелектрисиња ρ , и зависност од растојања од центра лопте приказати графички (5)
- 1.3. Наелектрисиње шупље металне лопте је Q , а у центру лопте налази се тачкасто наелектрисиње $2Q$:
а) скицирати расподелу наелектрисиња на унутрашњем и спољашњем зиду лопте, (1)
б) скицирати расподелу наелектрисиња на унутрашњем и спољашњем зиду лопте, (1)
в) колико је укупно индуковано наелектрисиње на унутрашњем, а колико на спољашњем зиду лопте, (1)
г) шта ће се променити, а шта неће ако се лопта уземљи са спољње стране? (2)
- 1.5. Танак диелектрични диск полупречника a и дебљине d ($d \ll a$) хомогено је поларизован и налази се у вакуму. Вектор поларизације интензитета P је нормалан на базису диска. Одредити:
а) густину везаног наелектрисиња на једном и другом базису диска (1),
б) густину везаног наелектрисиња на омотачу диска (0,5),
в) запреминску густину везаног наелектрисиња по запремини диска (1),
г) вектор јачине електричног поља у средишту диска (2,5),

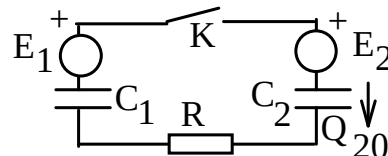
ВРЕМЕНСКИ КОНСТАНТНЕ СТРУЈЕ

- 2.1. а) написати и објаснити израз за вектор густине струје у случају више различитих слободних носилаца наелектрисиња (4)
б) навести ознаку и назив јединице за густину струје (1)
- 2.2. Објаснити појмове:
а) електромоторна сила (2,5)
б) унутрашња отпорност генератора (2,5)

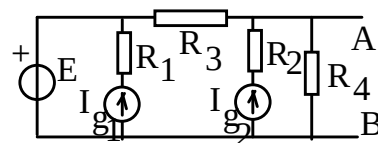
- 2.3. За везу приказану на слици познато је: $E = 10 \text{ V}$, $I_g = 1 \text{ A}$, $R = 20 \Omega$.
Одредити: елементе еквивалентног Тевененовог генератора. (5)



- 2.4. У колу на слици је $E_1 = 5 \text{ V}$, $E_2 = 12 \text{ V}$, $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$. При отвореном прекидачу K , кондензатор капацитивности C_1 је неоптерећен, а оптерећеност C_2 је $Q_2 = 10 \mu\text{C}$. Колики се електрични рад претвори у топлоту од тренутка затварања прекидача K до успостављања стационарног стања (5)



- 2.5. Израчунати параметре еквивалентног Нортеновог и Тевененовог генератора за мрежу на слици, ако је $E=1\text{V}$, $I_{g1}=10\text{mA}$, $I_{g2}=15\text{mA}$, $R_1=300\Omega$, $R_2=R_3=R_4=100\Omega$. (2,5)



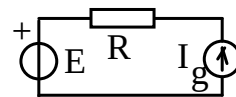
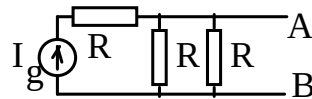
ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

- завршни испит - ЕЛЕКТРОСТАТИКА

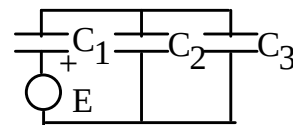
- 1.1. а) дефинисати еквипотенцијалну површ. (1)
б) одредити аналитички и приказати графички еквипотенцијалне површи тачкастог наелектрисања (2,5)
в) извести израз за везу између потенцијала и компоненте вектора $\mathbf{E}$ у генералисаном правцу. Извођење илустровати скицом. (2,5).
- 1.2. Објаснити и илустровати скицом примену теореме огледала (методе ликова). (5)
- 1.3. Извести израз за енергију оптерећеног кондензатора. (5)
- 1.4. У линеарном хомогеном диелектрику, релативне пермитивности ϵ_r , замишљена је затворена површ S . Укупно слободно наелектрисање обухваћено том површи је Q . Извести израз за укупно везано наелектрисање Q_p обухваћено том површи S . (5)
- 1.5. Написати изразе за основне интегралне једначине за електростатичко поље:
а) у вакуму (1)
б) у линеарном хомогеном диелектрику (1,5)
в) у линеарном нехомогеном диелектрику (1,5)
г) у нелинеарном диелектрику (1)

ВРЕМЕНСКИ КОНСТАНТНЕ СТРУЈЕ

- 2.1. а) објаснити појмове: уземљивач и отпорност уземљења (1)
б) извести израз за отпорност уземљења полусферног уземљивача (2)
в) објаснити појам: напон корака (0,5)
г) извести израз за напон корака полусферног уземљивача (1,5)
- 2.2. За везу приказану на слици познато је: $I_g = 1 \text{ A}$, $R = 20 \Omega$. Одредити, у односу на тачке А и В:
а) елементе еквивалентног Тевененовог генератора. (2,5)
а) елементе еквивалентног Нортеновог генератора. (2,5)
- 2.3. У колу приказаном на слици је $E = 10 \text{ V}$ и $R = 1 \Omega$. а) колика треба да буде струја идеалног струјног генератора (I_g) да би снага коју прима тај генератор била максимална? б) колика је та максимална снага? в) колика је при томе снага отпорника? (5)



- 2.4. Три кондензатора $C_1=3 \mu\text{F}$, $C_2=2 \mu\text{F}$, $C_3=1 \mu\text{F}$, везана су у коло са генератором $E=2\text{V}$, као на слици. Пре укључивања у коло кондензатори су били неоптерећени.
а) израчунати оптерећености сва три кондензатора (2,5)
б) израчунати енергију кондензатора C_1 (2,5)



- 2.5. Два кондензатора капацитивности $C_1 = 1 \mu\text{F}$ и $C_2 = 2 \mu\text{F}$ оптерећена су са $Q_{10} = Q_{20} = 3 \text{ mC}$ у односу на референтне смерове на слици, а прекидач К је отворен. Израчунати, по затварању прекидача К:
а) оптерећења кондензатора (2,5)
б) електрични рад претворен у топлоту на отпорнику отпорности $R = 1 \text{ k}\Omega$. (2,5)

