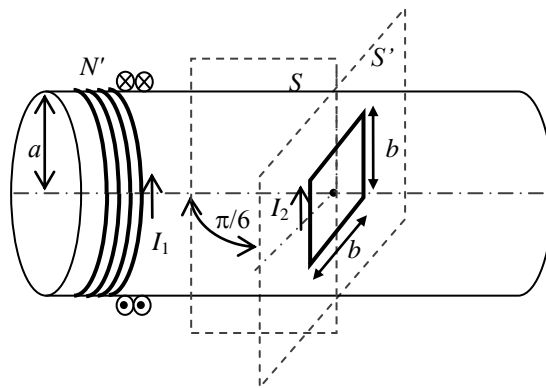


ЗАДАЧИ ОД ПРЕТХОДНИ ИСПИТИ (магнетизам)

- 1 Даден е долг соленоид со N' навивки по единица должина и кружен напречен пресек со радиус a . Низ соленоидот тече константна струја I_1 во означената насока која во внатрешноста на соленоидот создава магнетното што се смета за хомогено, а надвор од соленоидот магнетното поле се занемарува. Во бесконечност се наоѓа квадратна контура со страна $b < a$ во која тече константна струја I_2 . Во оваа состојба енергијата на целиот систем е W_{m0} .

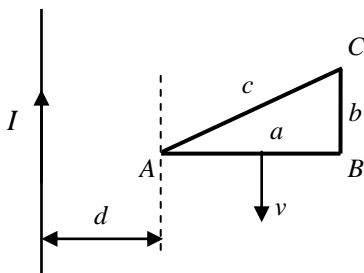
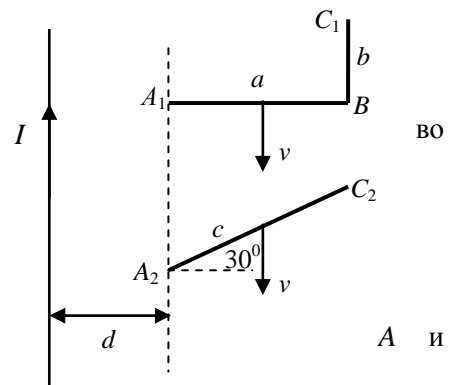
а) Под дејство на надворешни сили потоа контурата се поместува и се поставува во внатрешноста на соленоидот при што струите I_1 и I_2 се одржуваат константни. Во оваа положба (прикажана на сликата) кружната контура лежи во рамнината S' која зафаќа агол $\pi/6$ со рамнината S на подолжниот пресек на соленоидот. Да се определи моментот на сили кој дејствува на кружната контура во оваа положба. Да се определи меѓусебната индуктивност на двете контури и магнетната енергија во системот.

б) Потоа, под дејство на моментот на сили кружната контура се завртува во рамнотежна положба. Во оваа нова положба да се определи меѓусебната индуктивност на двете контури и новата вредност на магнетната енергија во системот.



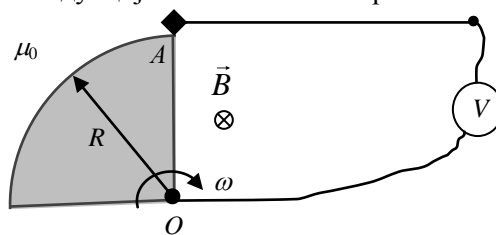
- 2 Неограничен тенок спроводник кој води константна струја I лежи во рамнината на цртежот.

а) Во истата рамнина на оддалеченост d од тенкиот спроводник се наоѓаат два тенки спроводници, првиот форма на завртена латинична буква L со должина a и висина b (A_1-B-C_1), и вториот, прав спроводник со должина c поставен под агол од 30° (A_2-C_2). Спроводниците се движат транслаторно надолу со иста константна брзина v (димензиите се прикажани на сликата десно). Да се определат напоните меѓу точките C посебно во двата спроводници.

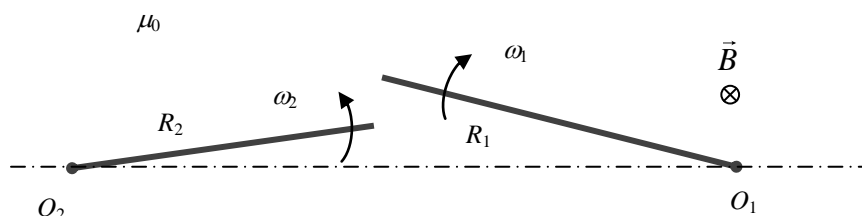


б) Потоа двата спроводници се спојуваат и формираат триаголна контура $A-B-C$ која исто така се движи транслаторно надолу со истата константна брзина v (како на сликата лево). Според Фарадеевиот закон да се пресмета индуцираната ЕМС во контурата. Од добиениот резултат да се докаже дека вкупната индуцирана ЕМС во контурата е алгебарски збир од индуцираните ЕМС во двата спроводници определени под а).

- 3 Во рамнината на цртежот се посматра метална плочка во форма на четвртина од диск со радиус R . Плочката ротира во истата рамнина околу оската O така што за време од 1 s прави едно завртување во насока на стрелката на часовникот. Во просторот постои хомогено магнетно поле со вектор на магнетна индукција \vec{B} насочен нормално на рамнината на цртежот според ознаката на сликата. Во моментот $t=0$ точката A која лежи на едниот крај од периферијата на плочката допира до контактот кој преку шина е поврзан со едниот приклучок од волтметарот (како што е прикажано на сликата). Другиот приклучок од волтметарот е поврзан на оската O . Да се определи индуцираната ЕМС во плочката. Да се нацрта графикот на функцијата на напонот што го мери волтметарот во временски интервал $0 \leq t \leq 1\text{ s}$.



- 4 Во просторот определен со магнетна пермеабилност μ_0 (воздух) е воспоставено хомогено магнетно поле со јачина $B = \mu_0 0.8\text{ T}$. Две метални стрелки со радиуси $R_1 = 2\text{ cm}$ и $R_2 = 3\text{ cm}$ лежат во иста рамнина и во неа се вртат околу своите оски O_1 и O_2 . Аголната брзина на првата стрелка е $\omega_1 = 60\text{ rad/s}$ во означената насока, а втората стрелка се врти со аголна брзина $\omega_2 = 180\text{ rad/s}$ во означената насока. Да се определи колку изнесува потенцијалната разлика меѓу оските O_1 и O_2 во моментите кога двете стрелки ќе се допрат при вртењето.

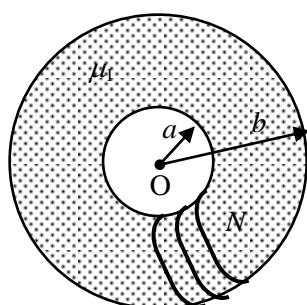


- 5 Торусно јадро со правоаголен напречен пресек со радиуси a и b и висина h изработено е од материјал со пермеабилност μ_1 . На торусот рамномерно и густо е намотана намотка со N навивки (слика а). Низ намотката тече константна струја I .

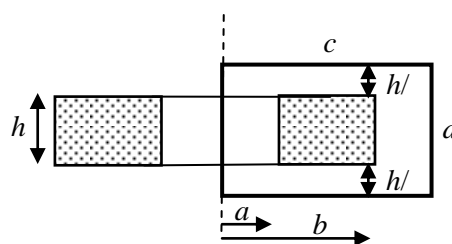
а) Да се определи енергијата на магнетното поле во торусот.

б) Симетрично околу торусната намотка се поставува правоаголна контура со страни $c = a + b$ и $d = 2h$ со положба според димензии на слика б). Да се определи меѓусебната индуктивност помеѓу торусната намотка и правоаголна контура.

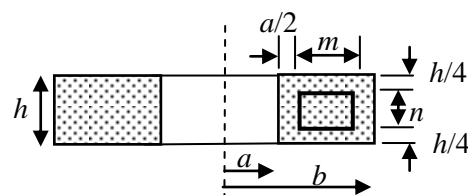
в) Ако наместо претходното под б) во внатрешноста на торусната намотка се постави контура со страни $m < (b - a)$ и $n = h/2$ со положба според димензии на слика в) да се определи меѓусебната индуктивност помеѓу торусната намотка и правоаголна контура во овој случај.



а)

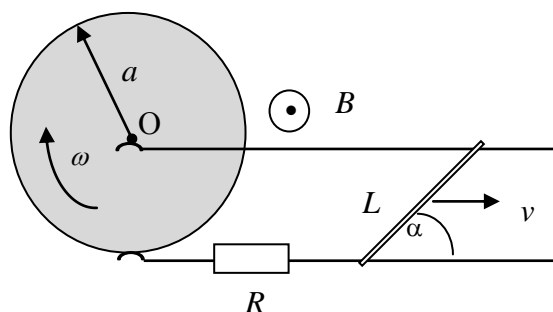


б)

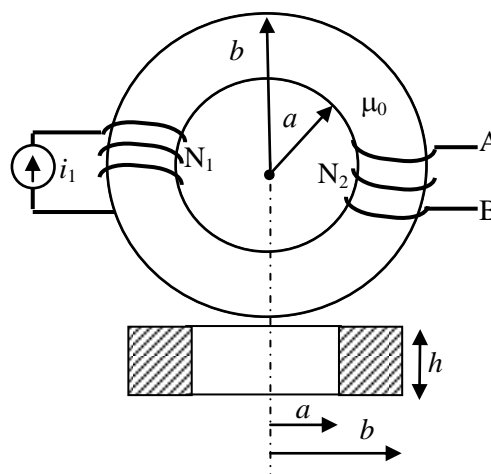


в)

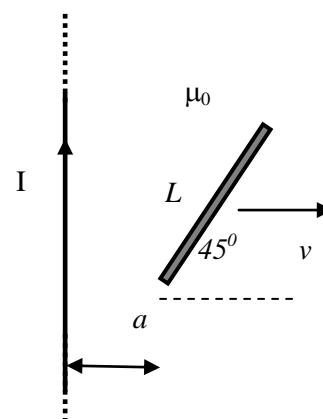
- 6 Даден е систем кој се состои од две паралелни метални шини поставени во рамнината на цртежот. Метален диск со радиус a ротира со константна аголна брзина ω околу оската O во рамнината на шините. Оската на дискот преку контакт е поврзана со едната шина, додека периферијата на дискот преку контакт е поврзана со другата шина. По шините се лизга кус прав проводник со должина L кој стои под агол $\alpha=30^\circ$ во однос на шините. Линиската брзина на кусиот проводник е константна и изнесува v . Во просторот постои хомогено магнетно поле со вектор на магнетна индукција B дискот поставен нормално на рамнината во која лежат шините и во насока како што е означено. Да се определи јачината и насоката на струјата која протекува низ отпорникот R кој ја претставува вкупната електрична отпорност во системот.



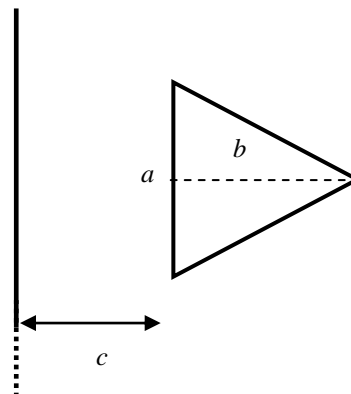
- 7 Дадено е торусно јадро со правоаголен напречен пресек со радиуси a и b и висина h , изработено од материјал со магнетна константа μ_0 . На торусот се намотани две намотки со N_1 и N_2 навивки. Да се определи меѓусебната индуктивност на двете намотки. Ако во првата намотка тече временски променлива струја $i_1 = I_m \cos \omega t$ А да се определи индуцираниот напон u_{AB} меѓу отворените пристапи A и B на втората намотка. Графички да се прикажат струјата и индуцираниот напон во функција од времето.



- 8 Да се определи изразот за индуцираната ЕМС во кусиот проводник со должина L кој се движи транслаторно со брзина v во рамнината во која лежи неограничен спроводник кој води струја I . Растојанијата и позицијата на кусиот спроводник се означени на сликата.

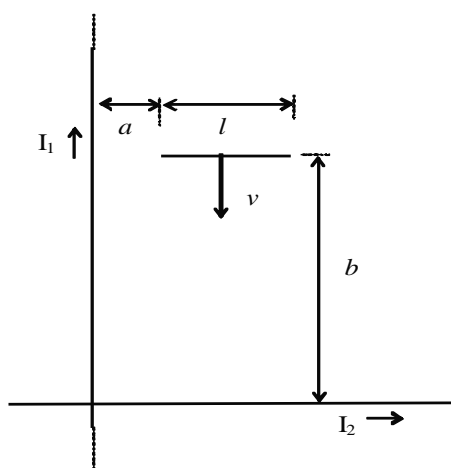
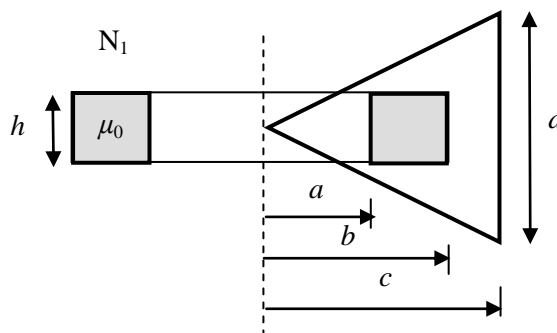


- 9 Неограничен праволиниски спроводник и триаголна контура лежат во иста рамнина. Димензиите на контурата и нејзината положба во однос на спроводникот се определени со димензиите означени на сликата. Да се определи меѓусебната индуктивност помеѓу неограничениот спроводник и триаголната контура.



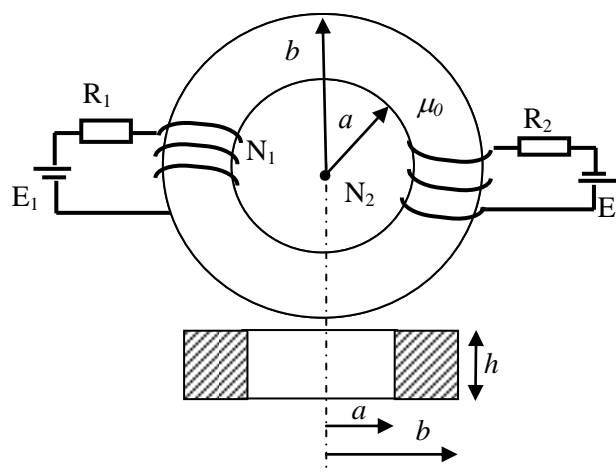
- 10 Торусно јадро со правоаголен напречен пресек има радиуси a и b и висина h . На јадрото направено од материјал со магнетна пропустливост μ_0 рамномерно и густо се намотани N_1 навивки. Околу јадрото поставена е триаголна контура изработена од крута жица. Димензиите на контурата се висина c и основа d што е прикажано на сликата

- а) Да се определи меѓусебната индуктивност на торусната намотка и триаголната контура.
 б) Ако низ торусната намотка тече струја со константна јачина I_1 да се определи магнетната енергија во јадрото.
 в) Ако низ торусната намотка тече струја чија јачина се менува според функцијата $i_1 = e^{-at}$ А да се определи индуцираната електромоторна сила во триаголната контура.

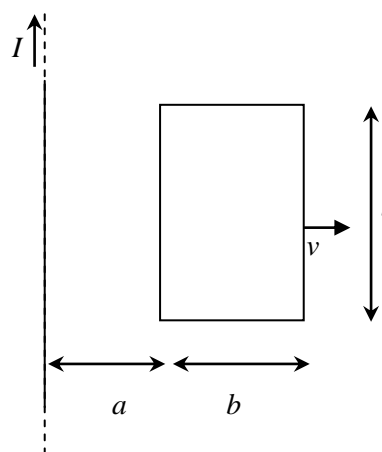


- 11 Да се определи изразот за индуцираната ЕМС во функција од времето во кусиот проводник со должина l кој се движи со брзина v во рамнината во која лежат два неограничени проводници кои водат струи I_1 и I_2 . Моментните растојанијата се означени на сликата.

- 12 Торусно јадро има правоаголен напречен пресек со радиуси a и b и висина h . На јадрото рамномерно и густо се намотани две намотки со N_1 и N_2 навивки. Намотките се приклучени кон отпорници со отпорности R_1 односно R_2 и со генератори со константни електромоторни сили E_1 односно E_2 . Да се определи вкупната магнетната енергија во системот.



- 13 Струјна контура со правоаголен облик, со страни b и l , лежи во иста рамнина со многу долг праволиниски спроводник кој води струја I . Околниот простор е воздух. Почетното растојание меѓу спроводникот и контурата е a . Во моментот $t=0$ контурата започнува да се движи со константна брзина v . Да се одреди индуцираната ЕМС во струјната контура со текот на времето.



- 14 а) Долг соленоид со N_1 навивки има кружен напречен пресек со радиус a и должина l . Низ соленоидот тече константна струја I_1 во означената насока која во внатрешноста на соленоидот создава магнетното што се смета за хомогено, а надвор од соленоидот магнетното поле се занемарува. Да се определи сопствената индуктивност на соленоидната намотка. Да се определи енергија на магнетното поле во соленоидот.

б) Потоа контурата k_2 со радиус $b > a$ со N_2 навивки се поставува околу соленоидот нормално на неговата оска. Да се определи меѓусебната индуктивност L_{12} меѓу соленоидната намотка и кружната контура k_2 .

в) На местото на кружната контура k_2 во внатрешноста на соленоидот се поставува друга кружна контура k_3 со радиус $c < a$ со N_3 навивки и тоа под агол $\pi/3$ со оската на соленоидот. Да се определи меѓусебната индуктивност L_{13} меѓу соленоидната намотка и кружната контура k_3 .

