

Ülesanne 1:

Joonistada sellise vooluringi skeem, mille kompleksne takistus avaldub alljärgneval kujul (j on imaginaarühik):

$$\tilde{Z} = \frac{1}{\frac{1}{2R + j\omega L} + \frac{\omega C}{\omega CR - j}} .$$

Eeldades, et $\omega L = 3R$ ja $(1/\omega C) = 5R$, joonistada selle vooluringi kohta faasordiagramm, millel on kujutatud **kõigi** pingete ja voolude faasorid ning millelt on näha faasinurk kogupinge ja -voolutugevuse vahel. Arvutada see nurk välja. Arvutada kõik skeemis kulgevad voolud ühikutes U/R ja kõik pinged ühikutes U . Arvutada kõigil skeemi aktiivkomponentidel eralduvad võimsused protsentides suurusest U^2/R , kus U on skeemi toitepinge.

Ülesanne 2:

Joonistada sellise vooluringi skeem, mille kompleksne takistus avaldub alljärgneval kujul (j on imaginaarühik):

$$\tilde{Z} = \frac{1}{\frac{1}{2R + j\omega L} - \frac{\omega C}{j}} + R.$$

Eeldades, et $\omega L = 3R$ ja $(1/\omega C) = 4R$, joonistada selle vooluringi kohta faasordiagramm, millel on kujutatud **kõigi** pingete ja voolude faasorid ning millelt on näha faasinurk kogupinge ja -voolutugevuse vahel. Arvutada see nurk välja. Arvutada kõik skeemis kulgevad voolud ühikutes U/R ja kõik pinged ühikutes U . Arvutada kõigil skeemi aktiivkomponentidel eralduvad võimsused protsentides suurusest U^2/R , kus U on skeemi toitepinge.

Ülesanne 3:

Joonistada sellise vooluringi skeem, mille kompleksne takistus avaldub alljärgneval kujul (j on imaginaarühik):

$$\tilde{Z} = \frac{1}{\frac{1}{3R} - j\frac{1}{\omega L}} + \frac{1}{j\omega C} + R.$$

Eeldades, et $\omega L = 4R$ ja $(1/\omega C) = 2R$, joonistada selle vooluringi kohta faasordiagramm, millel on kujutatud **kõigi** pingete ja voolude faasorid ning millelt on näha faasinurk kogupinge ja -voolutugevuse vahel. Arvutada see nurk välja. Arvutada kõik skeemis kulgevad voolud ühikutes U/R ja kõik pinged ühikutes U . Arvutada kõigil skeemi aktiivkomponentidel eralduvad võimsused protsentides suurusest U^2/R , kus U on skeemi toitepinge.

Ülesanne 4:

Joonistada sellise vooluringi skeem, mille kompleksne takistus avaldub alljärgneval kujul (j on imaginaarühik):

$$\tilde{Z} = \frac{1}{\frac{1}{4R} + \frac{1}{2R + j\omega L}} - j\frac{1}{\omega C}.$$

Eeldades, et $\omega L = 4R$ ja $(1/\omega C) = 2R$, joonistada selle vooluringi kohta faasordiagramm, millel on kujutatud **kõigi** pingete ja voolude faasorid ning millelt on näha faasinurk kogupinge ja -voolutugevuse vahel. Arvutada see nurk välja. Arvutada kõik skeemis kulgevad voolud ühikutes U/R ja kõik pinged ühikutes U . Arvutada kõigil skeemi aktiivkomponentidel eralduvad võimsused protsentides suurusest U^2/R , kus U on skeemi toitepinge.

Ülesanne 5:

Joonistada sellise vooluringi skeem, mille kompleksne takistus avaldub alljärgneval kujul (j on imaginaarühik):

$$\tilde{Z} = \frac{1}{\frac{1}{5R} + j\omega C} + \frac{1}{\frac{1}{3R} + \frac{1}{j\omega L}} .$$

Eeldades, et $\omega L = 2R$ ja $(1/\omega C) = 3R$, joonistada selle vooluringi kohta faasordiagramm, millel on kujutatud **kõigi** pingete ja voolude faasorid ning millelt on näha faasinurk kogupinge ja -voolutugevuse vahel. Arvutada see nurk välja. Arvutada kõik skeemis kulgevad voolud ühikutes U/R ja kõik pinged ühikutes U . Arvutada kõigil skeemi aktiivkomponentidel eralduvad võimsused protsentides suurusest U^2/R , kus U on skeemi toitepinge.

Ülesanne 6:

Joonistada sellise vooluringi skeem, mille kompleksne takistus avaldub alljärgneval kujul (j on imaginaarühik):

$$\tilde{Z} = \frac{1}{\frac{1}{3R} - \frac{1}{j\omega C}} + 2R + j\omega L.$$

Eeldades, et $\omega L = R$ ja $(1/\omega C) = 2R$, joonistada selle vooluringi kohta faasordiagramm, millel on kujutatud **kõigi** pingete ja voolude faasorid ning millelt on näha faasinurk kogupinge ja -voolutugevuse vahel. Arvutada see nurk välja. Arvutada kõik skeemis kulgevad voolud ühikutes U/R ja kõik pinged ühikutes U . Arvutada kõigil skeemi aktiivkomponentidel eralduvad võimsused protsentides suurusest U^2/R , kus U on skeemi toitepinge.

Ülesanne 7:

Joonistada sellise vooluringi skeem, mille kompleksne takistus avaldub alljärgneval kujul (j on imaginaarühik):

$$\tilde{Z} = \frac{1}{\frac{1}{4R} + \frac{\omega C}{2\omega CR - j}} + j\omega L.$$

Eeldades, et $\omega L = R$ ja $(1/\omega C) = 3R$, joonistada selle vooluringi kohta faasordiagramm, millel on kujutatud **kõigi** pingete ja voolude faasorid ning millelt on näha faasinurk kogupinge ja -voolutugevuse vahel. Arvutada see nurk välja. Arvutada kõik skeemis kulgevad voolud ühikutes U/R ja kõik pinged ühikutes U . Arvutada kõigil skeemi aktiivkomponentidel eralduvad võimsused protsentides suurusest U^2/R , kus U on skeemi toitepinge.

Ülesanne 8:

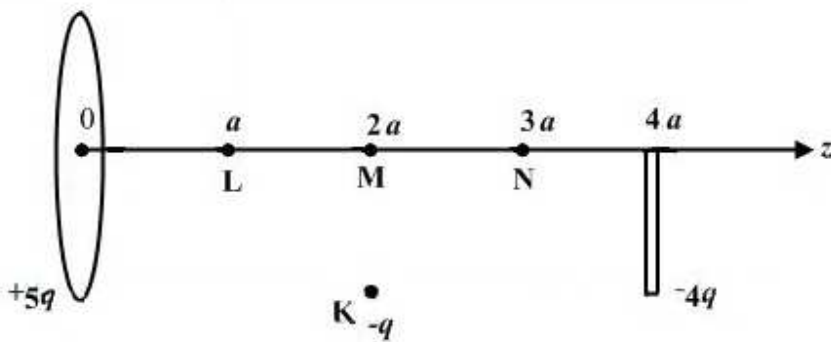
Joonistada sellise vooluringi skeem, mille kompleksne takistus avaldub alljärgneval kujul (j on imaginaarühik):

$$\tilde{Z} = \frac{1}{\frac{\omega C}{3\omega CR - j} + \frac{1}{j\omega L}} + 2R .$$

Eeldades, et $\omega L = 4R$ ja $(1/\omega C) = 5R$, joonistada selle vooluringi kohta faasordiagramm, millel on kujutatud **kõigi** pingete ja voolude faasorid ning millelt on näha faasinurk kogupinge ja -voolutugevuse vahel. Arvutada see nurk välja. Arvutada kõik skeemis kulgevad voolud ühikutes U/R ja kõik pinged ühikutes U . Arvutada kõigil skeemi aktiivkomponentidel eralduvad võimsused protsentides suurusest U^2/R , kus U on skeemi toitepinge.

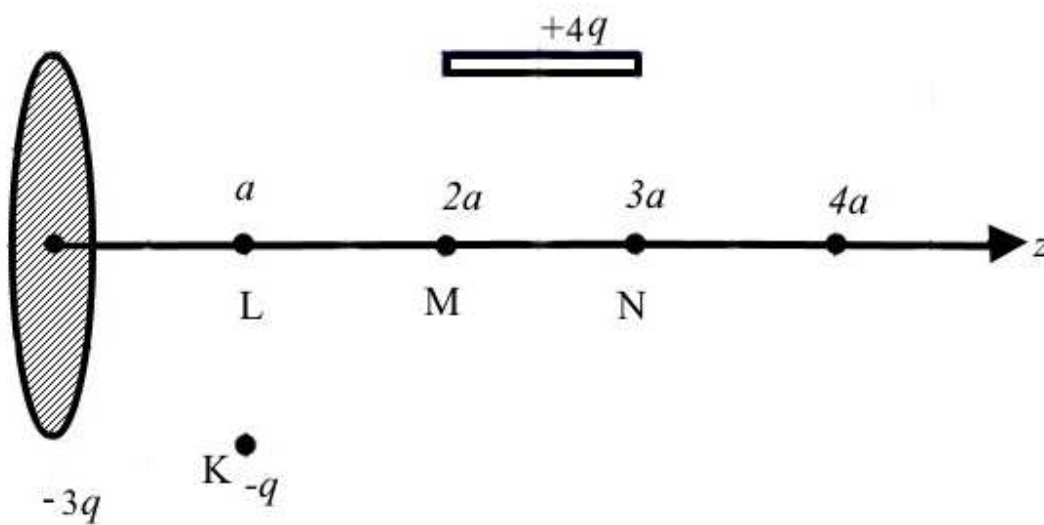
Ülesanne 9:

Allpool toodud joonise vasakpoolses servas paikneb joonisega ristuv tasandis peenike juhtiv rõngas, mille raadius on a ja millel on ühtlaselt jaotunud laeng $+5q$. Rõnga teljel (z -teljel), rõngast paremal, vastavalt kaugustel a , $2a$ ja $3a$ rõngast, paiknevad punktid L, M ja N. Kaugusel $4a$ rõngast paikneb z -teljega ristuv peenike juhtiv varras pikkusega a , nii et varda üks ots paikneb z -teljel. Varras on ühtlaselt laetud ja tema kogulaeng on $-4q$. Punktis K, pikkuse a võrra punktist M allpool, asetseb veel punktlaeng $-q$. Joonistage sellise süsteemi summaarse elektrivälja tugevuse vektor punktides M ja N ning arvutage selle vektori pikkus protsentides suurusest kq/a^2 , kus k on Coulomb'i seaduse võrdetegur. Joonistage katkendjoonega ka üks punkti M läbiv ekvipotentsiaalpind. Ülesande lahendamisel eeldage, et punktlaeng K ei tekita rõngal ja vardal indutseeritud laenguid. Vältimaks joonise muutumist loetamatult kirjuks, teostage arvutused ja vektorite liitmised lisalehel ning kandke joonisele vaid resultantvälja vektorid. Lisaküsimus: kuidas muutuks E -vektori pikkus ja suund, kui siiski arvestada indutseeritud lisalaenguid?



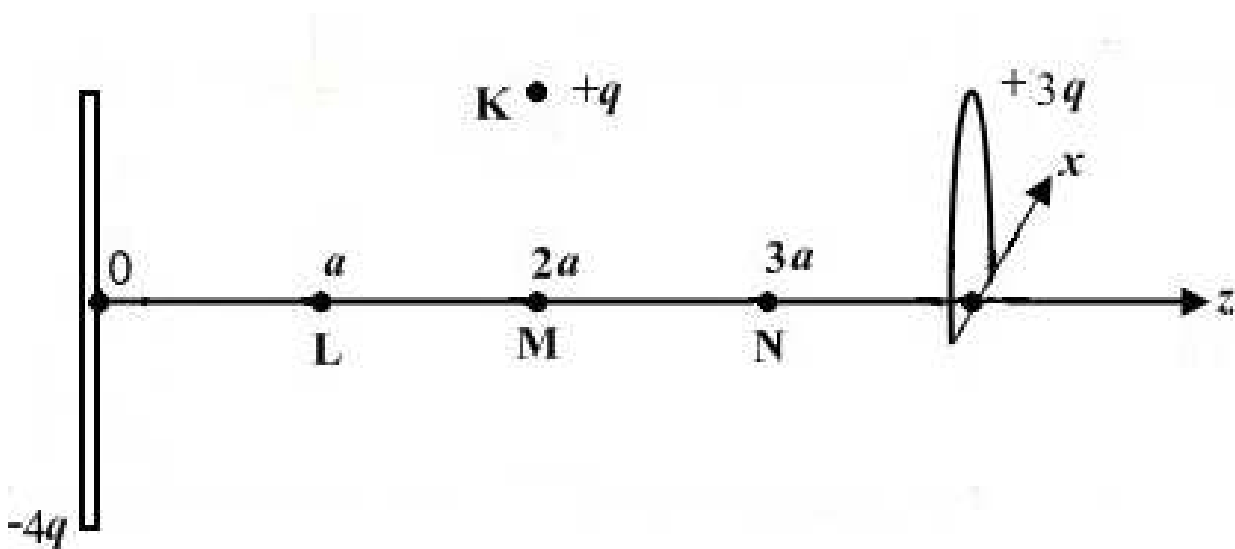
Ülesanne 10:

Allpool toodud joonise vasakpoolses servas paikneb joonisega ristuv tasandis õhuke juhtiv ketas, mille raadius on a ja millel on ühtlaselt jaotunud laeng $-3q$. Ketta teljel (z -teljel), kettast paremal, vastavalt kaugustel a , $2a$ ja $3a$ kettast, paiknevad punktid L, M ja N. Kaugusel a z -teljest ja selle teljega paralleelselt paikneb peenike juhtiv varras pikkusega a , nii et varda üks ots on ketta tasandist kaugusel $2a$ ja teine ots kaugusel $3a$. Varras on ühtlaselt laetud ja tema kogulaeng on $+4q$. Punktis K, pikkuse a võrra punktist L allpool ning seega kettast samuti kaugusel a asetseb veel punktlaeng $-q$. Joonistage sellise süsteemi summaarse elektrivälja tugevuse vektor punktides M ja N ning arvutage selle vektori pikkus protsentides suurusest kq/a^2 , kus k on Coulomb'i seaduse võrdetegur. Joonistage katkendjoonega ka üks punkti M läbiv ekvipotentsiaalpind. Ülesande lahendamisel eeldage, et punktlaeng K ei tekita kettal ja vardal indutseeritud laenguid. Vältimaks joonise muutumist loetamatult kirjuks, teostage arvutused ja vektorite liitmised lisalehel ning kandke joonisele vaid resultantvälja vektorid. Lisaküsimus: kuidas muutuks E -vektori pikkus ja suund, kui siiski arvestada indutseeritud lisalaenguid?



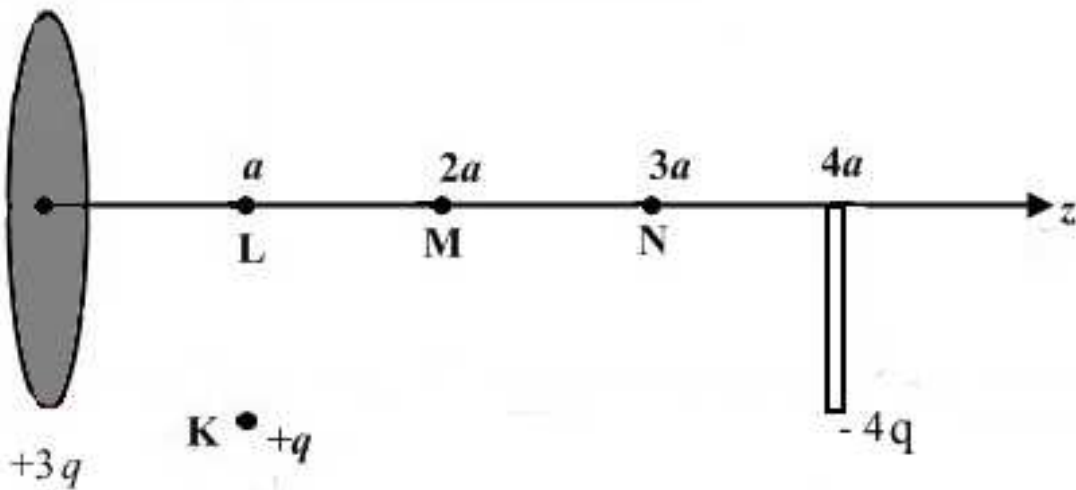
Ülesanne 11:

Allpool toodud joonise vasakpoolses servas paikneb joonise tasandis peenike juhtiv varras, mille pikkus on $2a$ ja millel on ühtlaselt jaotunud laeng $-4q$. Varda keskristisringel (z -teljel), vardast paremal, vastavalt kaugustel a , $2a$ ja $3a$ vardast, asetsevad punktid L, M ja N. Punktis K, pikkuse a võrra z -teljest ülalpool ja $2a$ võrra varda ülaotsast paremal, paikneb punktlaeng $+q$. Kaugusel $4a$ vardast paikneb z -teljega ristuv xy -tasandis peenike juhtiv poolrõngas raadiusega a , nii et poolrõnga ringjoone keskpunkt paikneb z -teljel ja poolrõngas ise jääb tervikuna z -teljest kõrgemale. Poolrõngas on ühtlaselt laetud ja tema kogulaeng on $+3q$. Joonistage sellise süsteemi summaarse elektrivälja tugevuse vektor punktides M ja N ning arvutage selle vektori pikkus protsentides suurusest kq/a^2 , kus k on Coulomb'i seaduse võrdetegur. Joonistage katkendjoonega ka üks punkti M läbiv ekvipotentsiaalpind. Ülesande lahendamisel eeldage, et punktlaeng K ei tekita poolrõngal ja vardal indutseeritud laenguid. Vältimaks joonise muutumist loetamatult kirjuks, teostage arvutused ja vektorite liitmised lisalehel ning kandke joonisele vaid resultantvälja vektorid. Lisaküsimus: kuidas muutuks E -vektori pikkus ja suund, kui siiski arvestada indutseeritud lisalaenguid?



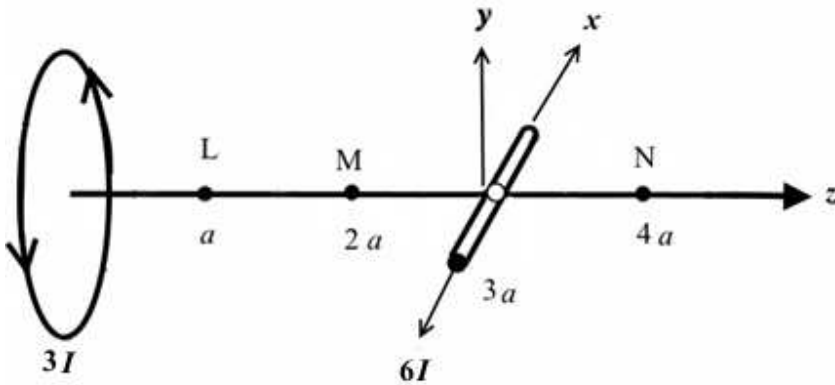
Ülesanne 12:

Allpool toodud joonise vasakpoolses servas paikneb joonisega ristuv tasandis juhtiv kettas, mille raadius on a ja millel on ühtlaselt jaotunud laeng $+3q$. Ketta teljel (z -teljel), kettast paremal, vastavalt kaugustel a , $2a$ ja $3a$ kettast, paiknevad punktid L , M ja N . Kaugusel $4a$ kettast paikneb z -teljega ristuv peenike juhtiv varras pikkusega a , nii et varda üks ots paikneb z -teljel. Varras on ühtlaselt laetud ja tema kogulaeng on $-4q$. Punktis K , pikkuse a võrra punktist L allpool, asetseb veel punktlaeng $+q$. Joonistage sellise süsteemi summaarse elektrivälja tugevuse vektor punktides M ja N ning arvutage selle vektori pikkus protsentides suurusest kq/a^2 , kus k on Coulomb'i seaduse võrdetegur. Joonistage katkendjoonega ka üks punkti M läbiv ekvipotentsiaalpind. Ülesande lahendamisel eeldage, et punktlaeng K ei tekita rõngal ja vardal indutseeritud laenguid. Vältimaks joonise muutumist loetamatult kirjuks, teostage arvutused ja vektorite liitmised lisalehel ning kandke joonisele vaid resultantvälja vektorid. Lisaküsimus: kuidas muutuks E -vektori pikkus ja suund, kui siiski arvestada indutseeritud lisalaenguid?



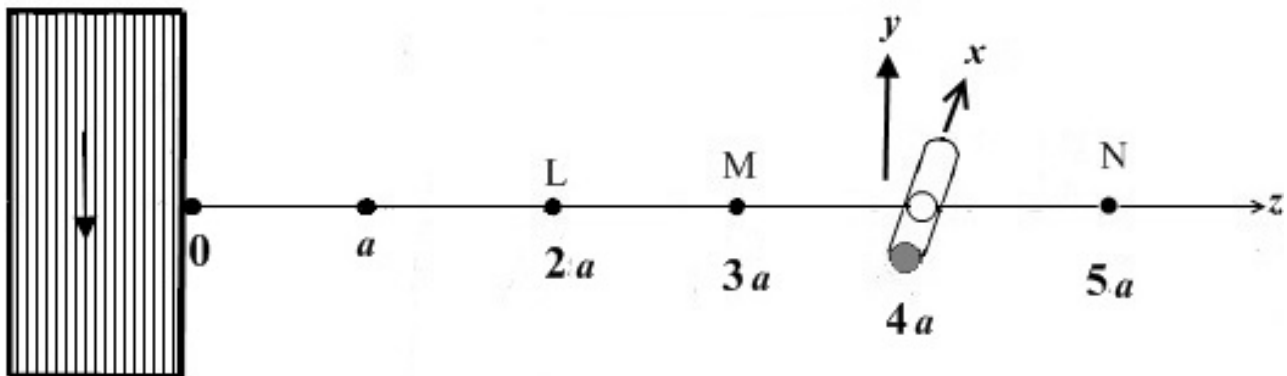
Ülesanne 13:

Allpool toodud joonise vasakpoolses servas näeme joonise tasandiga ristuvat juhtmerõngast raadiusega a . Vool $3I$ juhtmerõngas kulgeb esiküljel ülalt alla ja tagaküljel alt üles. Juhtmerõnga teljel (z -teljel), kaugusel $3a$ rõngast paikneb joonisega ristuv lõpmata pikk sirgjuhe, milles kulgeb tagant ettepoole (piki negatiivset suunda x -teljel) vool $6I$. Joonistage sellise süsteemi summaarse magnetvälja tugevuse H vektor pooli teljel punktides L, M ja N. Arvutage eelnevalt selle vektori pikkus ühikutes I/a , leides kõigepealt vektori komponentide pikkused ning seejärel resultantvektori pikkuse. Arvutused ja vektorite liitmised teostage lisalehel või käesoleva lehe pöördel ning kandke allpool toodud joonisele vaid samas mastaabis joonistatud resultantvektorid. Joonistage ka kaks H -vektori joont, millest üks läbib punkti L ja teine punkti N. Millises joonise piirkonnas võiks resultantvälja tugevus saada nulliks?



Ülesanne 14:

Allpool toodud joonise vasakpoolses servas näeme külgsuunas 30 keerust koosnevat juhtme pooli raadiusega a ja ka pikkusega a . Vool I pooli keerduks kulgeb pooli nähtaval esiküljel ülalt alla ja nähtamatul tagaküljel alt üles. Pooli teljel (z -teljel), kaugusel $4a$ pooli parempoolsest otsast (punktist 0) paikneb joonisega ristuv lõpmata pikk sirgjuhe, milles kulgeb eest tahapoole (piki x -telge) vool $8I$. Joonistage sellise süsteemi summaarse magnetvälja tugevuse H vektor pooli teljel punktides L, M ja N. Arvutage eelnevalt selle vektori pikkus ühikutes I/a , leides kõigepealt vektori komponentide pikkused ning seejärel resultantvektori pikkuse. Arvutused ja vektorite liitmised teostage lisalehel või käesoleva lehe pöördel ning kandke allpool toodud joonisele vaid samas mastaabis joonistatud resultantvektorid. Joonistage ka kaks H -vektori joont, millest üks läbib punkti L ja teine punkti N. Millises joonise piirkonnas võiks resultantvälja tugevus saada nulliks?



Ülesanne 15:

Allpool toodud joonise vasakpoolses servas näeme külgvaates 60 keerust koosnevat juhtme pooli raadiusega a ja pikkusega $2a$. Vool I pooli keerdues kulgeb pooli nähtaval esiküljel alt üles ja nähtamatul tagaküljel ülalt alla. Joonisel toodud koordinaadistik on horisontaalseks z -teljeks pooli telg. Vertikaalne y -telg ristub z -teljega kaugusel $2a$ pooli parempoolsest otsast (punktis M). z -teljest kauguse a võrra allpool paikneb y -teljel joonisega ristuv horisontaalses tasandis ringjuhe raadiusega a . Selles ringjuhtmes kulgeb esiküljes paremale ning tagaküljes vasakule vool $8I$. Joonistage sellise süsteemi summaarse magnetvälja tugevuse H vektor ringvoolu teljel (y -teljel) punktides M ja L. Arvutage eelnevalt selle vektori pikkus ühikutes I/a , leides kõigepealt vektori komponentide pikkused ning seejärel resultantvektori pikkuse. Arvutused ja vektorite liitmised teostage lisalehel või käesoleva lehe pöördel ning kandke allpool toodud joonisega vaid samas mastaabis joonistatud resultantvektorid. Võib eeldada, et pooli magnetvälja tugevused y -telje punktis L ning pooli teljel (z -teljel) kaugusel $3a$ pooli parempoolsest otsast on suuruselt võrdsed ning pooli magnetväli on punktis L ligikaudu vertikaalne. Joonistage ka üks resultantvälja H -vektori joon, mis lõikab z -telge kaugusel a pooli otsast.

