

## Rafsegulfræði (EÐL401G og RAF402G)

### 1. dæmaskammtur

#### Skiladæmi fyrir miðvikudaginn 25. janúar

1. Kúlusamhverf hleðsludreifing  $\rho(R, \theta, \phi) = \rho_0 \exp(-R/b)$  er með geisla  $b$ . Hlaðna kúlan er hulin með stærri leiðandi sammiðja kúluskel með innri geisla  $a_1$  og ytri geisla  $a_2$ .
  - (a) Ákveðið rafsviðið  $\mathbf{E}$  alls staðar.
  - (b) Er kúluskelin með heildarhleðslu, ef svo hvað má segja um hana?
  - (c) Reiknið heildarkraft kúlunnar á kúluskelina.

#### Tímadæmi fyrir mánudaginn 30. janúar.

1. P.3-47
2. P.3-18
3. P.3-20
4. P.3-38

## Rafsegulfræði (EÐL401G og RAF402G)

### 2. dæmaskammtur

#### Skiladæmi fyrir miðvikudaginn 1. febrúar

1. Kúla með geisla  $a$  hefur kúlusamhverfa hleðsludreifingu  $\rho(R) = \rho_0 \exp(-R/a)$ . Notið tvær mismunandi aðferðir til þess að reikna rafstöðuorku hleðslunnar.
2. Rafstöðumættið fyrir vissa hleðsludreifingu er gefið sem

$$V(\mathbf{R}) = A \frac{\exp(-\lambda R)}{R},$$

þar sem  $A$  og  $\lambda$  eru fastar. Finnið rafsviðið  $\mathbf{E}(\mathbf{R})$ , hleðsluþéttleikann  $\rho(R)$  og heildarhleðsluna  $Q_T$ . Hér þarf að hugsa um eðlisfræðina að baki verkefninu.

#### Tímadæmi fyrir mánudaginn 6. febrúar.

1. P.4-06
2. P.4-10
3. P.4-12
4. P.4-07

## Rafsegulfræði (EÐL401G og RAF402G)

### 3. dæmaskammtur

#### Skiladæmi fyrir miðvikudaginn 8. febrúar

1. Rafstöðumættið á yfirborði kúlu með geisla  $a$  er

$$V_0(a, \theta, \phi) = k \cos(2\theta),$$

þar sem  $k$  er jákvæður stuðull. Engin hleðsla er innan eða utan kúlunnar. Finnið rafstöðumættið innan og utan kúlunnar, ásamt yfirborðshleðslunni  $\sigma(\theta)$  á kúlunni.

2. Tvær leiðandi sléttar málmplötur eru óendanlegar í  $z$ -stefnu. Brúnir þeirra eru samsíða  $z$ -ás og innbyrðis mynda þær þrjátíu gráða horn. Önnur platan er við spennu  $V_0$  en hin er jarðbundin. Plöturnar ásamt tveimur jarðbundnum óendanlegum þunnum sívalnings skeljum með miðju á  $z$ -ás og geislum  $b > a$  mynda holrúm með tveimur bognum flötum og tveimur sléttum. Hér er óvenjulegt að bognu fletirnir tveir eru jarðbundnir.

- (a) Skoðið jöfnu Poissons með þessum jaðarskilyrðum og ákvarðið hvers konar lausnir er hægt að nota sem grunnlausnir.
- (b) Finnið rafstöðumættið innan holsins.
- (c) Hver þorir að teikna upp góða nálgun á rafstöðumættinu með jöfnunni í liðnum á undan? Með nálgun er átt við að nóg er að nota endanlegan fjölda Fourier þátta. Verðlaunin eru ein full aukaskil í dæmabókhalðið.

#### Tímadæmi fyrir mánudaginn 13. febrúar.

1. P.4-17
2. P.4-25
3. P.4-26
4. P.4-29

Viðar Guðmundsson, 2012-01-16

## Electrodynamics (EÐL401G and RAF402G)

### problem set 4

#### Problems due Wednesday February 15

1. Consider an infinite conducting plane. We can identify it as the  $x - y$ -plane in a Cartesian coordinate system. Assume the plane to be divided into two halves around the  $y$ -axis. The left half ( $x < 0$ ) is held at potential  $-V_0$ , and the right half ( $x > 0$ ) at  $+V_0$ .

- (a) Determine the electrostatic potential on both sides of the plane.
- (b) Find the surface charge distribution on the half planes.

2. The space between two conducting axially concentric cylinders of radii  $a$  and  $b$  is filled with inhomogeneous material with conductivity  $\sigma = m/r + k$ , where  $a \leq r \leq b$ , and  $m$  and  $k$  are constants. The inner cylinder is held at potential  $V_0$  and the outer one is grounded.

- (a) Compute the resistance of the medium.
- (b) Find the surface charge density on each cylinder.
- (c) Calculate the volume charge density in the medium between the cylinders.
- (d) Find the current density in the medium and the total current through it.
- (e) What is the resistance when  $m \rightarrow 0$ ?

#### Problems for the Monday February 20.

1. P.5-6
2. P.5-10
3. P.5-13
4. P.5-21

Viðar Guðmundsson, 2012-02-02

**Electrodynamics (EDL401G and RAF402G)  
problem set 5**

**Problems due Wednesday February 22**

1. Infinitely long and very thin conducting metal strip of width  $w$  lies in the  $xy$ -plane with  $0 \leq y \leq w$ . The strip carries a homogeneous surface, or two-dimensional, current density  $\mathbf{J}_s = \mathbf{a}_x J_{s0}$ . Find the magnetic flux density  $\mathbf{B}$  at any point outside the strip.
2. In Example 6.1 in the textbook of Cheng Ampère's law is used to find the magnetic flux  $\mathbf{B}$  inside and outside an infinitely long current carrying cylinder with radius  $b$ . Find a way to calculate the vector potential  $\mathbf{A}$  inside and outside the cylinder. There are many ways to accomplish this. Try at least one method.

**Problems for the Monday February 27.**

1. P.6-04
2. P.6-11
3. P.6-12
4. P.6-15

Viðar Guðmundsson, 2012-02-10

**Electrodynamics (EDL401G and RAF402G)  
problem set 6**

**Problems due Wednesday February 29**

1. An air coaxial transmission line has a solid inner conductor of radius  $a$  and an outer conductor of finite thickness with radii  $b_i$  and  $b_o$ . Determine the inductance of the transmission line per unit length.
2. Thin and small conducting ring carries a steady current  $I_1$  and is placed at the center of a much larger current carrying circular conductor with steady current  $I_2$  in the opposite direction. For the radii we have  $r_1 \ll r_2$ . The angle between the normals of the two conductors is  $\theta$  and the small ring is free to rotate about its diameter. Determine the torque on the small ring, direction and magnitude. Describe its action.

**Problems for the Monday March 05.**

1. P.6-34
2. P.6-35
3. P.6-39
4. P.6-53

Viðar Guðmundsson, 2012-02-10

**Electrodynamics (EDL401G and RAF402G)  
problem set 7**

**Problems due Wednesday March 07**

1. Problem 7-3 in the textbook.
2. Problem 7-14 in the textbook.

**Problems for the Monday March 12.**

1. P.7-08
2. P.7-10
3. P.7-21
4. P.7-22

Viðar Guðmundsson, 2012-02-17

**Electrodynamics (EDL401G and RAF402G)  
problem set 8**

**Problems due Wednesday March 14**

1. Problem 7-28 in the textbook.
2. Problem 8-11 in the textbook.

**Problems for the Monday March 19.**

1. P.7-29
2. P.8-04
3. P.8-08
4. P.8-16

Viðar Guðmundsson, 2012-02-17

**Electrodynamics (EDL401G and RAF402G)  
problem set 9**

**Problems due Wednesday March 21**

1. Problem 8-19 in the textbook.
2. Problem 8-32 in the textbook.

**Problems for the Monday March 26.**

1. P.8-26
2. P.8-40
3. P.8-41
4. P.8-44

Viðar Guðmundsson, 2012-03-07

**Electrodynamics (EDL401G)  
problem set 10**

**Problems due Wednesday April 11**

1. Problems 10-04 and 10-05 in the textbook. Why is the surface charge density only mentioned in one of the examples? Is there a difference in their setups?
2. Problem 11-16 in the textbook.

**Problems for the Monday April 16.**

1. P.10-02
2. P.10-07
3. P.10-29
4. P.11-07
5. P.11-15

Viðar Guðmundsson, 2012-03-07