

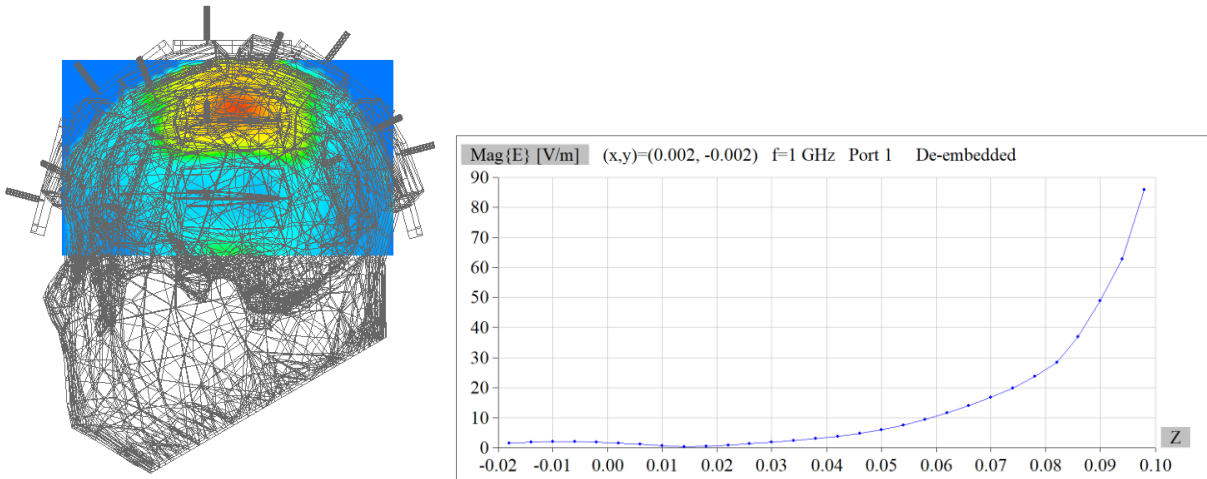
Пројекат 1. Одређивање дубине продирања електромагнетског поља

На основу слабљења електричног поља у реалистичном моделу главе састављеном од 5 ткива (кожа, маст, везивно ткиво, лобања и мозак), одредити дубину продирања електричног поља на учестаности $f = 1 \text{ GHz}$.

На располагању је вишеткивни модел главе (Head_5_domain) који је илустрован на слици 1. Мерења су добијена антениским низом у виду шлема састављеног од 21 микрострип антене. Блиско поље је прорачунато у тачкама:

$$\begin{aligned}x_{\max} &= -x_{\min} = 80 \text{ mm}, \quad n_x = 40, \\y_{\max} &= -y_{\min} = 100 \text{ mm}, \quad n_y = 40, \\z_{\min} &= 20 \text{ mm}, \quad z_{\max} = 100 \text{ mm}, \quad n_z = 30.\end{aligned}$$

Одредити како се дубина продирања мења када се учестаност промени на $f = 1,5 \text{ GHz}$ и $f = 0,5 \text{ GHz}$.



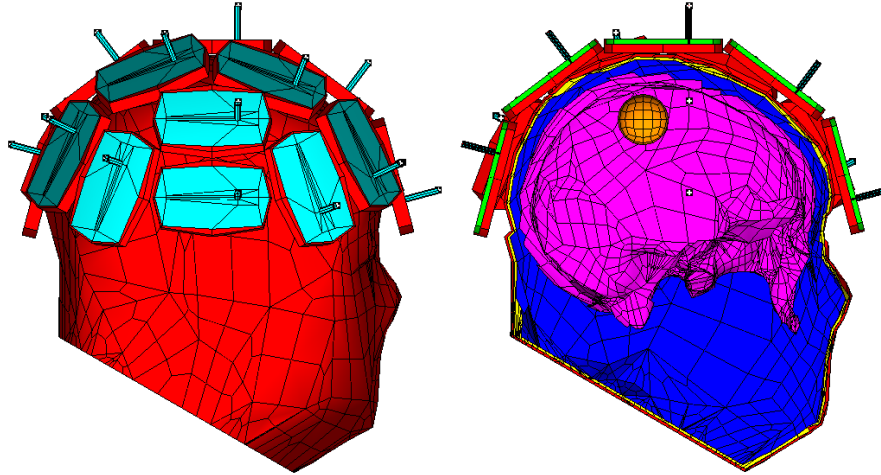
Слика 1. (а) Попречни пресек расподеле поља поља у глави. (б) Расподела поља дуж z -осе.

Пројекат 2. Локализација крвног угрушка

Одредити положај и проценити величину крвног угрушка у реалистичном моделу главе састављеном од 5 ткива (кожа, маст, везивно ткиво, лобања и мозак) методом *beamforming*, а на основу мерења добијених антениским низом у виду шлема састављеног од 21 микрострип антене. Угрушак је моделован као сфера чија је пермитивност једнака пермитивности крви (слика 2).

На располагању је вишеткивни модел главе са угрушком (Head_5_domain_STROKE) и идентичан модел из кога је угрушак уклоњен (Head_5_domain). Мерења су добијена на једној учестаности $f = 1 \text{ GHz}$. Блиско поље је прорачунато у моделу без угрушка у тачкама:

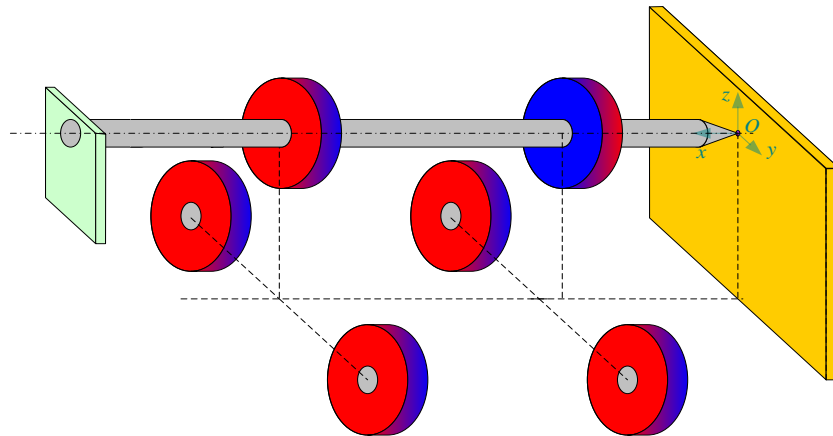
$$\begin{aligned}x_{\max} &= -x_{\min} = 80 \text{ mm}, \quad n_x = 40, \\y_{\max} &= -y_{\min} = 100 \text{ mm}, \quad n_y = 40, \\z_{\min} &= 20 \text{ mm}, \quad z_{\max} = 100 \text{ mm}, \quad n_z = 30.\end{aligned}$$



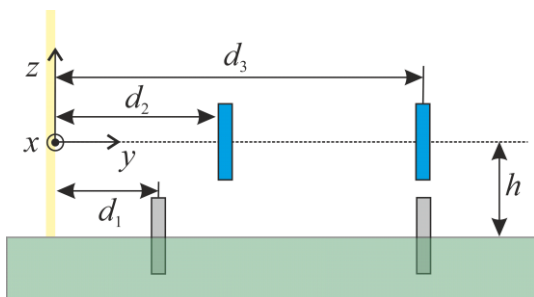
Слика 2. Попречни пресек модела главе угрушком и антенским системом у виду шлема.

Пројекат 3. Оловка која левитира

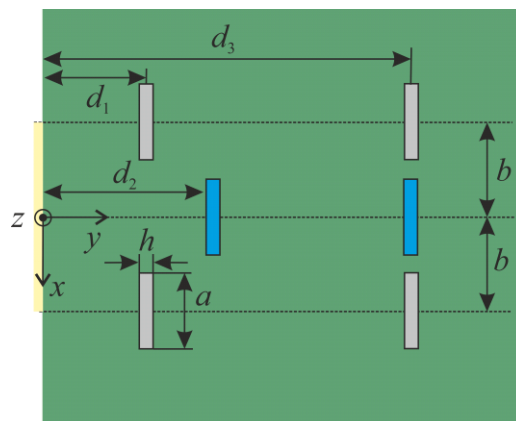
Направити мерну поставку која је приказана на слици 3. Састоји се од два пара прстенастих магнета који су фиксирани и једног пар магнета кроз које је провучена танка метална шипка или оловка. Услед деловања одбојне силе између магнета долази до левитирања оловке. На сликама 4 и 5 су приказани попречни пресеци система, а подаци о димензијама се налазе у табели. Сви магнети су идентични, у облику диска, пречника $a = 15 \text{ mm}$ и дебљине $h = 2 \text{ mm}$ и направљени од неодијума.



Слика 3. Оловка која левитира.



Слика 4. Вертикални попречни пресек.



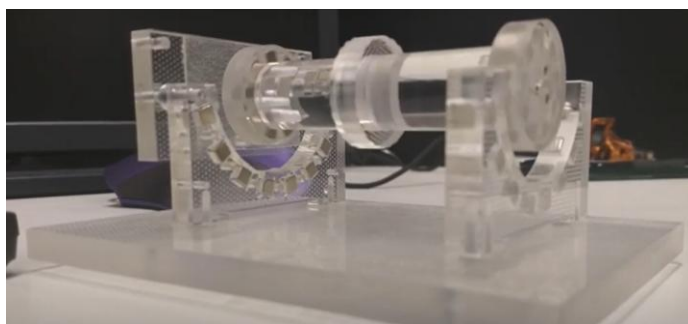
Слика 5. Хоризонтални попречни пресек.

Табела 1. Димензије

Величина	Димензије [mm]
b	14
d_1	27
d_2	20
d_3	75
a	15
h	2

Пројекат 4. Магнетска левитација – основна верзија магнетских лежајева

Направити основни систем који левитира (претечу магнетских лежајева) на основу приложеног видеа <https://www.youtube.com/watch?v=xmTk2Hfqick>



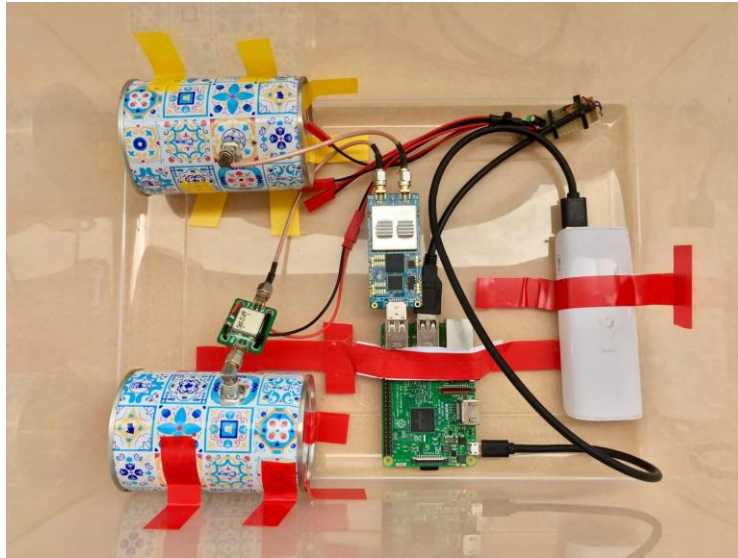
Слика 6. Магнетски лежај.

Пројекат 5. Одређивање састава (пермитивности) објекта

Повезати одабрану антену на анализатор мреже. Измерити коефицијент рефлексије у присуству велике равне металне плоче. Измерити коефицијент рефлексије у присуству испитиваног објекта. Поређењем два резултата одредити састав објекта.

Пројекат 6. Доплеров радар од конзерви

Овај уређај користи LimeSDR Mini као примопредајник, рачунар (Raspberry Pi или Arduino), две конзерве и нискошумни појачавач. Покретан објекат, услед Доплеровог ефекта, мења фазу и фреквенцију примљеног сигнала што се може искористити за мерење његове брзине. Детаљно објашњење се може наћи на сајту <https://www.rtl-sdr.com/a-limesdr-mini-based-doppler-radar/>



Слика 7. Доплеров радар.