

## ЕЛЕМЕНТАРИЈУМ ИЗ ЕЛЕКТРОДИНАМИКЕ

### питања и задаци

1. Колико износи наелектрисање електрона? Израчунати наелектрисање металне кугле полупречника  $r = 10\text{cm}$  чији је потенцијал  $\phi = 100\text{V}$ .
2. Ако је  $\Delta q$  количина наелектрисања која се налази у запремини  $\Delta V$  око тачке  $\mathbf{r}$  у тренутку  $t$ , дефинисати густину наелектрисања у моделу континуума и написати формулу за укупно наелектрисање у области  $V$ .
3. Применом Диракове делта функције написати формулу за густину наелектрисања система од  $N$  тачкастих наелектрисања.
4. На основу израза  $Q = \int_V \rho(t, \mathbf{r}) d^3r$  за наелектрисање унутар неке запремине  $V$ , извести једначину континуитета наелектрисања.
5. Написати израз за Лоренцову силу којом електромагнетно поље делује на пробно наелектрисање  $q$ .
6. Написати израз за силу интеракције између наелектрисања  $q_1$  и  $q_2$  у систему референције где оба наелектрисања мирују. (Обавезно скицирати слику).
7. Написати израз за електрично поље у тачки  $\mathbf{r}$  тачкастог наелектрисања  $q$  постављеног у тачки  $\mathbf{r}'$ . Написати израз за  $\mathbf{E}(\mathbf{r})$  у случају непрекидне расподеле наелектрисања. (Обавезно скицирати слику).
8. Написати израз за магнетно поље тачкастог наелектрисања.
9. Нацртати један елементарни електрични дипол; написати израз за електрични момент дипола и дефиницију јачине електричне поларизације.
10. Нацртати један магнетни дипол; написати израз за магнетни момент дипола, и дефинисати јачину магнетне поларизације.
11. Написати везу између електричног поља  $\mathbf{E}(\mathbf{r})$  и потенцијала  $\phi(\mathbf{r})$  (електростатичко поље).
12. Написати основне законе електродинимике у интегралној форми.
13. Написати систем Максвелових једначина за електромагнетно поље у вакууму.
14. Дефинисати скаларни и векторски потенцијал и објаснити њихов физички смисао.
15. Шта се подразумева под појмом магнетостатичко поље? Написати Био-Свар-Лапласов закон. (Обавезно скицирати слику).
16. Написати Амперову теорему и диференцијалној и интегралној форми.
17. Написати једначине које комплетно одређују електростатичко и магнетостатичко поље.
18. Шта значи „самоусаглашено одређивање ЕМ поља у вакууму“?

19. Написати једначине за електромагнетне потенцијале за хомогену, изотропну средину без дисперзије.
20. Шта представља калибрациона симетрија?
21. Написати систем Максвел-Лоренцових једначина за ЕМ поље у супстанцијалној средини.
22. Написати електродинамичке (супстанцијалне) једначине средине за:
  - а) непроводну средину у електростатичком односно магнетостатичком пољу,
  - б) проводну средину у статичком пољу,
  - ц) анизотропну средину без дисперзије,
  - д) линеарне средине са просторно временском дисперзијом.
23. Написати граничне услове у електродинамици.
24. Написати изразе за рад, енергију и импулс електромагнетног поља.
25. Написати Лоренцове трансформације.
26. Написати израз за квадривектор густине струје и квадривектор електромагнетних потенцијала у свету Минковског.
27. Извести таласну једначину у линеарној непроводној средини без дисперзије.
28. Написати основне особине равних електромагнетних таласа.
29. Написати Поасонову и Лапласову једначину за електростатичко поље у вакууму.
30. Под дејством спољашњег електростатичког поља диелектрици се поларизују. Написати изразе за векторе  $\mathbf{D}$  и  $\mathbf{P}$ .
31. Написати супстанцијалну једначину за линеарни магнетик који се налази у константном магнетном пољу.
32. Шта је диполни слој?
33. Написати Лапласову једначину у: Декартовим координатама, сферним координатама и цилиндричним координатама.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1] V. Radovanović, *Elektrodinamika*, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd (2020)
- [2] Đ. Mušicki, *Uvod u teorijsku fiziku III/1, elektrodinamika sa teorijom relativnosti*, Građevinska knjiga, Beograd (1981)
- [3] Đ. Mušicki, *Uvod u teorijsku fiziku III/2*, PMF, Univerzitet u Beogradu (1987)
- [3] B. Milić, *Meksvelova elektrodinamika*, Univerzitet u Beogradu (1996)
- [3] J. D. Jackson, *Classical Electrodynamics*, John Wiley and Sons, INC. (1999)