GEFIT057B - Fizika II minimumkérdések
Vegyészmérnök szak

A zárójelben lévő értékeket nem kötelező memorizálni, azok csak tájékoztató jellegűek.

1. Coulomb erőtörvény: $\vec{F}_q = \frac{kQq}{r^2}\vec{e}_r$ $\qquad (k = 9 \cdot 10^9\ \frac{\mathrm{Nm}^2}{\mathrm{C}^2})$

2. Coulomb állandó és vákuum permittivitás kapcsolata: $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$ $\qquad (\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}\ \frac{\mathrm{C}^2}{\mathrm{Nm}^2})$

2. Dinamika alapegyenlete: $m\vec{a} = \sum_{i=1}^{n}\vec{F}_i = \vec{F}_e$

3. Az erőtér által végzett munka *A* pontból *B* pontba mozgáskor: $W_{AB} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s}$

4. Munka homogén erőtérben egyenes pálya esetén: $W = Fs\cos\alpha$

5. Konzervatív erőtér: Olyan időtől független erőtér, amelyben két pont között az erőtér által végzett munka független az úttól (ez ekvivalens azzal, hogy bármely zárt görbére a munka nulla).

6. Potenciális (helyzeti) energia definíciója: A potenciális energia egy pontban egyenlő azzal a munkával, amit a konzervatív tér végez, miközben a test onnan a nullpontba mozdul.

7. Potenciális energia kiszámítása az *A* pontban: $E_P(A) = \int_A^{NP} \vec{F} \cdot d\vec{s}$, ahol *NP* a potenciális energia nullpontjának választott hely. Ez általában a végtelenben van az elektromos potenciális energia esetében, de nem mindig.

8. Munka és potenciális energia kapcsolata: $W_{AB} = E_P(A) - E_P(B)$

9. Kinetikus (mozgási) energia: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

10. Munkatétel: $W_{össz} = \Delta E_k$

11. Energiaminimum elve: Az erő a csökkenő potenciális energia irányába hat.

12. Mechanikai energia: $E_M = E_P + E_k$

13. A mechanikai energia megmaradásának törvénye: A mechanikai energia konzervatív erőtérben megmarad.

14. Elektromos térerősség definíciója: $\vec{E} = \frac{\vec{F}_q}{q}$

15. Elektromos potenciál és potenciális energia kapcsolata: $U_A = \frac{E_P(A)}{q}$

16. Potenciál kiszámítása az *A* pontban: $U_A = \int_A^{NP} \vec{E} \cdot d\vec{s}$

17. Az *A* és *B* pontbeli potenciálok különbsége a két pont közti feszültség: $U_A - U_B = U_{AB}$

18. Feszültség és munka kapcsolata: $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$

19. Feszültség kiszámítása az *A* és *B* pontok között: $U_{AB} = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}$

20. Feszültség homogén elektromos térben, térrel egyirányú *d* elmozdulás esetén: $U = Ed$

21. Elektromos térerősség és potenciál kapcsolata: $\vec{E} = -\mathrm{grad}U \equiv -\nabla U$

22. <u>Az elektrosztatikus tér I. alaptörvénye</u>

integrális alak: $\oint_G \vec{E} \cdot d\vec{s} = 0$ differenciális alak: $\mathrm{rot}\vec{E} \equiv \nabla \times \vec{E} = 0$

23. Ponttöltés által keltett térerősség: $\vec{E} = \frac{kQ}{r^2}\vec{e}_r$

24. Ponttöltés potenciálja *r* távolságban: $U = \frac{kQ}{r}$

25. Két egymástól *r* távolságra lévő ponttöltés között létrejövő potenciális energia: $E_P = \frac{kQ_1Q_2}{r}$

26. Kapacitás definíciója: $C = \frac{Q}{U}$

27. Két sorosan kapcsolt kondenzátor eredő kapacitása: $\frac{1}{C_{12}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

28. Két párhuzamosan kapcsolt kondenzátor eredő kapacitása: $C_{12} = C_1 + C_2$

29. Elektromos dipólmomentum: $\vec{p} = Q\vec{l}$

30. Dipólusra ható forgatónyomaték homogén elektromos térben: $\vec{M} = \vec{p} \times \vec{E}$

31. Polarizációvektor lineáris közegben: $\vec{P} = \kappa\varepsilon_0\vec{E}$

32. Elektromos indukcióvektor (eltolásvektor) definíciója: $\vec{D} = \varepsilon_0\vec{E} + \vec{P} = \varepsilon_0\varepsilon_r\vec{E} = \varepsilon\vec{E}$

33. Elektromos indukciófluxus: $\psi = \int_F \vec{D} \cdot d\vec{A}$

34. <u>Az elektrosztatika II. alaptörvénye (Gauss törvény – a harmadik Maxwell-egyenlet)</u>

integrális alak: $\oint_F \vec{D} \cdot d\vec{A} = Q$ differenciális alak: $\mathrm{div}\vec{D} \equiv \nabla \cdot \vec{D} = \rho$

35. Síkkondenzátor kapacitása: $C = \varepsilon_0\varepsilon_r\frac{A}{d}$

36. Kondenzátor feltöltéséhez végzett munka (az elektromos tér energiája): $W = \frac{1}{2}CU^2$

37. Elektromos tér energiasűrűsége: $w_E = \frac{1}{2}\varepsilon E^2 = \frac{1}{2}\vec{D} \cdot \vec{E}$

38. Állandó áramerősség definíciója: $I = \frac{Q}{t}$

39. Áramsűrűség vektor nagysága: $j = \lim_{A \to 0}\frac{I}{A}$

40. Áramsűrűség és áramerősség kapcsolata: $I = \int_F \vec{j} \cdot d\vec{A}$

41. Idegen térerősség definíciója: $\vec{E}^* = \frac{\vec{F}^*}{q}$

42. Az elektromotoros erő kiszámítása az áramforrás két pólusa között: $\varepsilon = \int_{-}^{+} \vec{E}^* \cdot d\vec{s}$

43. Ohm törvénye

integrális alak: $U = RI$ differenciális alak: $\vec{E} = \rho\vec{j}$

44. Kirchhoff I. törvénye (csomóponti törvény): $\sum_{i=1}^{N} I_i = 0$

45. Kirchhoff II. törvénye (hurok törvény): $\sum_{i=1}^{N} U_i = 0$

46. Két párhuzamosan kapcsolt ellenállás eredője: $\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

47. Két sorosan kapcsolt ellenállás eredője: $R_{12} = R_1 + R_2$

48. Vezeték ellenállásának kiszámítása: $R = \rho\frac{l}{A}$

49. Áramforrás kapocsfeszültsége: $U_k = \varepsilon - IR_b$

50. Elektromos tér munkája a rajta áthaladó Q töltésen: $W = QU$

51. Joule-hő teljesítménye egy ellenálláson: $P = \frac{U^2}{R} = I^2R = UI$

52. A fajlagos ellenállás hőmérsékletfüggése: $\rho(T) = \rho(T_0)[1 + \alpha(T - T_0)]$

53. Elektromos indukciófluxus: $\psi = \int_F \vec{D} \cdot d\vec{A}$

54. Az elektrosztatika II. alaptörvénye (Gauss törvény – a harmadik Maxwell-egyenlet)

integrális alak: $\oint_F \vec{D} \cdot d\vec{A} = Q$ differenciális alak: $\operatorname{div}\vec{D} \equiv \nabla \cdot \vec{D} = \rho$

55. Állandó áramerősség definíciója: $I = \frac{Q}{t}$

56. Idegen térerősség definíciója: $\vec{E}^* = \frac{\vec{F}^*}{q}$

57. Az elektromotoros erő kiszámítása az áramforrás két pólusa között: $\varepsilon = \int_{-}^{+} \vec{E}^* \cdot d\vec{s}$

58. Ohm törvénye

integrális alak: $U = RI$ differenciális alak: $\vec{E} = \rho\vec{j}$

59. Elektromos tér munkája a rajta áthaladó Q töltésen: $W = QU$

60. Joule-hő teljesítménye egy ellenálláson: $P = \frac{U^2}{R} = I^2R = UI$

61. Ampere-erő homogén térben lévő egyenes vezetőre: $\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$

62. Lorentz-erő mágneses térben mozgó töltött részecskére: $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$

63. Mágneses dipólmomentum definíciója: $\vec{m} = I\vec{A} = IA\vec{n}$

64. Áramhurokra ható forgatónyomaték: $\vec{M} = \vec{m} \times \vec{B}$

65. Áramhurok potenciális energiája: $E_P = -\vec{m} \cdot \vec{B}$

66. Mágneses térerősség definíciója: $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$ $\quad (\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\ \frac{\mathrm{Vs}}{\mathrm{Am}})$

67. Mágnesezettség vektor lineáris közegben: $\vec{M} = \chi\vec{H}$

68. Mágneses indukció és mágneses téresősség kapcsolata: $\vec{B} = \mu_0\mu_r\vec{H}$

69. Mágneses tér energiasűrűsége: $w_M = \frac{1}{2}\mu H^2 = \frac{1}{2}\vec{B} \cdot \vec{H}$

70. <u>Ampere-féle gerjesztési törvény</u>

integrális alak: $\oint_G \vec{H} \cdot d\vec{s} = \sum_{i=1}^{N} I_i$ differenciális alak: $\mathrm{rot}\,\vec{H} \equiv \nabla \times \vec{H} = \vec{J}$

71. Áramjárta hosszú egyenes vezető mágneses tere: $H = \frac{I}{2r\pi}$

72. Áramjárta hosszú (*l*) egyenes tekercs mágneses tere: $H = \frac{N}{l}I$

73. Biot-Savart törvény: $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{Id\vec{s} \times \vec{r}}{r^3}$

74. <u>Mágneses Gauss-törvény (a negyedik Maxwell-egyenlet)</u>

integrális alak: $\oint_F \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$ differenciális alak: $\mathrm{div}\,\vec{B} \equiv \nabla \cdot \vec{B} = 0$

75. Curie-törvény: $\chi \propto \frac{1}{T}$

76. Curie-Weiss törvény: $\chi \propto \frac{1}{T - T_C}$

77. Neumann-törvény mágneses térben mozgó vezetőre: $\varepsilon_{AB} = \int_A^B \vec{E}^* \cdot d\vec{s} = \int_A^B (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{s}$

78. Faraday és Lenz törvénye: $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$

79. Mágneses indukciófluxus: $\Phi = \int_F \vec{B} \cdot d\vec{A}$

80. Effektív áramerősség kiszámolása: $I_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T I^2\, dt}$

81. <u>Faraday-Lenz törvény és az indukált elektromos térerősség (a második Maxwell-egyenlet)</u>

integrális alak: $\oint_G \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d}{dt}\int_F \vec{B} \cdot d\vec{A}$ differenciális alak: $\mathrm{rot}\,\vec{E} \equiv \nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

82. Tekercsben indukálódott elektromotoros erő: $\varepsilon = -L\frac{dI}{dt}$

83. Tekercsben lévő mágneses tér energiája: $W = \frac{1}{2}LI^2$

84. Általánosított huroktörvény: $IR + L\frac{dI}{dt} + \frac{Q}{C} = \varepsilon$

85. Kondenzátor kisütő áramának időfüggése: $I(t) = I_0 e^{-\frac{t}{RC}}$

86. Induktív reaktancia: $X_L = L\omega$

87. Kapacitív reaktancia: $X_C = \frac{1}{\omega C}$

88. Áramerősség soros *RLC* körre kapcsolt koszinuszos feszültség esetén: $I(t) = I_0 \cos(\omega t - \varphi)$

89. Ohm-törvény általános alakja váltóáramú körökre: $I_0 = \frac{U_0}{Z}$

90. Impedancia reaktanciákkal: $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

91. A fáziskésés tangense: $\operatorname{tg}\varphi = \frac{X_L - X_C}{R}$

92. Teljesítménytényező: $\frac{P_h}{P_l} = \cos\varphi = \frac{R}{Z}$

93. Rezonanciafrekvencia soros RLC körben: $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

94. Hatásos teljesítmény soros *RLC* körben: $P_h = {I_{\mathrm{eff}}}^2 R$

95. Feszültség és áram transzformálása: $\frac{U_{2,0}}{U_{1,0}} = \frac{N_2}{N_1}$ és $\frac{I_{2,0}}{I_{1,0}} = \frac{N_1}{N_2}$

96. <u>Ampère-Maxwell-féle gerjesztési törvény (az első Maxwell-egyenlet)</u>

integrális alak: $\oint_G \vec{H} \cdot d\vec{s} = \sum_{i=1}^{N} I_i + \frac{d}{dt}\int_F \vec{D} \cdot d\vec{A}$ differenciális alak: $\operatorname{rot}\vec{H} \equiv \nabla \times \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

97. Differenciális Ohm-törvény általánosan: $\vec{j} = \sigma\left(\vec{E} + \vec{E}^*\right)$

98. Elektromágneses hullám terjedési sebessége: $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$

99. Elektromos és mágneses térerősség elektromágneses síkhullám esetében:

$$\vec{E} = \vec{E}_0 \sin\left(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r}\right) \qquad \vec{H} = \vec{H}_0 \sin\left(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r}\right)$$

100. Körfrekvencia és periódusidő kapcsolata: $\omega = \frac{2\pi}{T}$

101. Frekvencia és periódusidő kapcsolata: $f = \frac{1}{T}$

102: Hullámhossz (hullám által egy periódusidő alatt megtett út): $\lambda = cT$

103. Hullámhossz és frekvencia kapcsolata: $c = f\lambda$

104. Körhullámszám: $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

105. Poynting-vektor: $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{H}$

106. Törésmutató: $n_1 = \frac{c}{v_1}$ $\left(c = 3 \cdot 10^8 \ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right)$

107. Snellius-Descartes törvény: $n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$

108. Gömbtükrök fókusztávolsága: $f = \frac{r}{2}$

109. Lencse fókusztávolsága: $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right)\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$

110. Leképezési törvény: $\frac{1}{t} + \frac{1}{k} = \frac{1}{f}$

111. Optikai nagyítás: $N = \frac{K}{T} = -\frac{k}{t}$