

Fizika II minimumkérdések

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

1. Coulomb erőtvény: $\vec{F}_q = \frac{kQq}{r^2} \vec{e}_r$ ($k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$)
2. Coulomb állandó és vákuum permittivitás kapcsolata: $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$)
3. Elektromos térerősség definíciója: $\vec{E} = \frac{\vec{F}_q}{q}$
4. Dinamika alapegyenlete: $m\vec{a} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \vec{F}_e$
5. Az erőtér által végzett munka A pontból B pontba mozgáskor: $W_{AB} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s}$
6. Munka homogén erőtérben egyenes pálya esetén: $W = Fs \cos \alpha$
7. 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).
8. 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.
9. 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 végtelen az elektromos potenciális energia esetében, de nem mindig.
10. Munka és potenciális energia kapcsolata: $W_{AB} = E_P(A) - E_P(B)$
11. Elektromos potenciál és potenciális energia kapcsolata: $U_A = \frac{E_P(A)}{q}$
12. Potenciál kiszámítása az A pontban: $U_A = \int_A^{NP} \vec{E} \cdot d\vec{s}$
13. Az A és B pontbeli potenciálok különbsége a két pont közti feszültség: $U_A - U_B = U_{AB}$
14. Feszültség és munka kapcsolata: $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$
15. Feszültség kiszámítása az A és B pontok között: $U_{AB} = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}$
16. Feszültség homogén elektromos térben, térrel egyirányú d elmozdulás esetén: $U = Ed$
17. Erő és potenciális energia kapcsolata: $\vec{F} = -\text{grad}E_P \equiv -\nabla E_P$
18. Elektromos térerősség és potenciál kapcsolata: $\vec{E} = -\text{grad}U \equiv -\nabla U$
18. Kinetikus (mozgási) energia: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$
19. Munkatétel: $W_{\text{össz}} = \Delta E_k$
20. Energiaminimum elve: Az erő a csökkenő potenciális energia irányába hat.

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

22. A mechanikai energia megmaradásának törvénye: A mechanikai energia konzervatív erőterben megmarad.

23. Az elektrosztatikus tér I. alaptörvénye

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

44. Ohm törvénye

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

62. Ampere-féle gerjesztési törvény

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

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

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

65. Mágneses Gauss-törvény (a negyedik Maxwell-egyenlet)

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

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

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

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

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

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

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

72. Faraday-Lenz törvény és az indukált elektromos térerősség (a második Maxwell-egyenlet)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

85. Hatásos teljesítmény soros RLC körben: $P_h = I_{\text{eff}}^2 R$

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

87. Ampère-Maxwell-féle gerjesztési törvény (az első Maxwell-egyenlet)

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: $\text{rot } \vec{H} \equiv \nabla \times \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

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

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

90. Elektromos és mágneses térerősség elektromágneses síkhullám esetében:

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

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

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

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

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

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

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

97. Törésmutató: $n_1 = \frac{c}{v_1}$ ($c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

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

99. Távolságkontrakció: $\Delta x' = \frac{\Delta x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

100. Idődilatáció: $\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

101. Mozgási tömeg és nyugalmi tömeg kapcsolata: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

102. Tömeg-energia ekvivalencia: $E = mc^2$

103. Foton energiája: $E = hf$ ($h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$)

104. Wien-féle eltolódási törvény: $\lambda_{\text{max}} T = b$ ($b = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$)

105. Stefan-Boltzmann törvény: $P = \sigma T^4 A$ ($\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}^4}$)

106. Einstein fotoelektromos egyenlete: $hf = W_{ki} + \frac{1}{2}m_e v^2$ ($m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg)

107. Foton lendülete: $p = \frac{h}{\lambda}$

108. Bohr-féle frekvencia feltétel: $E_i - E_j = hf_{ij}$

109. Populáció inverzió: Több elektron van a gerjesztett, mint az alacsony energiaszinten.

110. Elektron energiaszintjei egy elektront tartalmazó Z rendszámú ionban:

$$E_n = -E^* Z^2 \frac{1}{n^2} \quad (E^* = 2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J})$$

111. Anyaghullámok de Broglie hullámhossza: $\lambda = \frac{h}{p}$

112. Perdület (impulzusmomentum): $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$

113. Perdület nagysága: $L = rmv \sin \alpha$

114. A perdület kvantált természete: $L = n\hbar$ ($\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1,055 \cdot 10^{-34}$ Js)

115. α -bomlás: ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 He$

116. β -bomlás két fajtája: ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + e^- + \bar{\nu}$ ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y + e^+ + \nu$

117. γ -bomlás: ${}^A_Z X^* \rightarrow {}^A_Z X + \gamma$

118. Bomlástörvény: $N = N_0 e^{-\lambda t}$

119. Felezési idő és bomlási állandó kapcsolata: $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

120. Aktivitás: $A = \left| \frac{dN}{dt} \right| = N\lambda$

121. Dózis definíciója: $D = \frac{E_{\text{elnyelt}}}{m}$

122. Dózis egyenérték definíciója: $H = DQ$

123. Tömegdefektus: $\Delta m = M(A, Z) - Zm_p - (A - Z)m_n < 0$

124. Kötési energia: $E_k = \Delta mc^2$