GEFIT010-B2 Fizika és GEFIT040-B2 Fizikai alapismeretek
Minimumkérdések

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

1. Elmozdulás: $\Delta\vec{r}_{1,2} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$

2. Sebesség: $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$

3. Gyorsulás: $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$

4. Sebesség a gyorsulás és kezdeti sebesség ismeretében: $\vec{v}(t_1) = \int_{t_0}^{t_1} \vec{a}(t)\,dt + \vec{v}(t_0)$

5. Helyvektor a sebesség és kezdeti hely ismeretében: $\vec{r}(t_1) = \int_{t_0}^{t_1} \vec{v}(t)\,dt + \vec{r}(t_0)$

6. Pályagörbe hossza (megtett úthossz): $s_{1,2} = \int_{t_1}^{t_2} |\vec{v}(t)|\,dt$

7. Átlagsebesség: $\bar{v} = \frac{s_{1,2}}{t_2 - t_1}$

8. Tetszőleges $\vec{b}$ vektor hossza derékszögű komponensekkel: $|\vec{b}\,| = \sqrt{{b_x}^2 + {b_y}^2 + {b_z}^2}$

9. Megtett út egyenes vonalú egyenletes mozgásnál ($\vec{v} = áll.$): $s = vt$

10. Sebesség egyenes vonalú egyenletesen változó mozgásnál ($\vec{a} = áll.$), pl. $v_x(t) = a_x t + v_{x0}$

11. Helykoordináta egyenes vonalú egyenletesen változó mozgásnál ($\vec{a} = áll.$):

$$\text{pl. } z(t) = \frac{1}{2} a_z t^2 + v_{z0} t + z_0$$

12. Szögsebesség általánosan: $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$

13. Szögsebesség egyenletes körmozgásnál: $\omega = \frac{2\pi}{T}$

14. Kerületi sebesség: $v = R\omega$

15. Szöggyorsulás: $\beta = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$

16. Centripetális gyorsulás: $a_{cp} = \frac{v^2}{R} = R\omega^2$

17. Tangenciális gyorsulás: $a_t = \beta R = \frac{dv}{dt}$

18. Gyorsulás nagysága egyenletesen változó körmozgásnál: $a = \sqrt{{a_{cp}}^2 + {a_t}^2}$

19. Megtett út (ívhossz) egyenletesen változó körmozgásnál: $s(t) = \frac{1}{2} a_t t^2 + v_0 t$

20. Newton-féle gravitációs erő nagysága: $F_G = \frac{\gamma m_1 m_2}{r^2}$

21. Súlyerő nagysága: $F_g = mg$

22. Rúgóerő nagysága: $F_r = D|\Delta l|$

23. Hooke-törvény (rúgóerő iránnyal): $F_{rx} = -Dx$

24. Tapadási súrlódási erő nagyságának maximuma: $F_{ts,max} = \mu_t F_{ny}$

25. Csúszási súrlódási erő nagysága: $F_{cs} = \mu_{cs} F_{ny}$

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

27. Súlyerő lejtővel párhuzamos komponense: $mgsin\alpha$

28. Súlyerő lejtőre merőleges komponense: $mgcos\alpha$

29. Lendület (impulzus): $\vec{p} = m\vec{v}$

30. Lendülettétel: $\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}_e$

31. Munka: $W_{1,2} = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{F} \cdot d\vec{r}$

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

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

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

35. Teljesítmény általánosan: $P = \frac{dE}{dt}$

36. Mechanikai teljesítménytétel: $P = \frac{dE_K}{dt}$

38. Pillanatnyi mechanikai teljesítmény kiszámítása erővel és sebességgel: $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$

39. 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).

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

41. Súlyerő potenciális energiája: $E_P = mgh$

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

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

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

45. Newton-féle gravitáció potenciális energiája: $E_P = -\frac{\gamma m_1 m_2}{r}$

46. Rúgóerő potenciális energiája: $E_P = \frac{1}{2} D\Delta l^2$

47. Harmonikus rezgőmozgás mozgástörvénye: $x(t) = A\sin(\omega t + \delta)$

48. Periodikus mozgás körfrekvenciája: $\omega = \frac{2\pi}{T}$

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

50. Körfrekvencia rúgóhoz rögzített test esetén: $\omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$

51. Síkhullám kitérése a hely és idő függvényében: $y(x,t) = A\sin(\omega t - kx)$

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

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

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

55. Forgatónyomaték: $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$

56. Forgatónyomaték nagysága: $M = Fr\sin\alpha$

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

58. Perdület nagysága: $L = rmvsin\alpha$

59. Perdülettétel: $\frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{M}_e$

60. Tömegpont tehetetlenségi nyomatéka: $\theta = mr^2$

61. Forgómozgás mozgási energiája: $E_k = \frac{1}{2}\theta\omega^2$

62. Forgatónyomaték pillanatnyi teljesítménye: $P = M\omega$

63. Tömegközéppont: $\vec{r}_m = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i \vec{r}_i}{m}$

64. Lokális tömegsűrűség: $\rho(\vec{r}) = \lim_{V\to 0} \frac{m(\vec{r},V)}{V}$

65. Ütközési szám: $k = \frac{v_{B2} - v_{A2}}{v_{A1} - v_{B1}}$

66. Kiterjedt merev test egyensúlyának feltétele:
   1. $\vec{F}_e = 0$
   2. $M_e = 0$ bármely rögzített tengelyre

67. Nyomás definíciója: $p = \lim_{A\to 0} \frac{F_\perp(A)}{A}$

68. Hidrosztatikai nyomás: $p_h = h\rho g$

69. <u>Pascal törvénye:</u> Egynemű nyugvó folyadék azonos magasságú pontjaiban a nyomás azonos.

70. Felhajtó erő: $F_f = \rho_f V_{bem} g$

71. Elemi térfogati munka: $\delta W = -pdV$

72. Melegítéshez szükséges hő hőkapacitással: $Q = C\Delta T$

73. Melegítéshez szükséges hő fajhővel: $Q = cm\Delta T$

74. Melegítéshez szükséges hő mólhővel: $Q = c_M n\Delta T$

75. Kalorimetria alapegyenlete: $\sum_{i=1}^{N} Q_i = 0$

76. Olvadás során felvett hő: $Q = mL_o$

77. Hőtan első főtétele: $\Delta E_b = Q + W$

78. Ekvipartíció tétele: $E_1 = \frac{1}{2}kT$

79. Ideális gáz belső energiája: $E_b = \frac{f}{2}NkT = \frac{f}{2}nRT$

80. Belső energia megváltozása ideális gáz esetén: $\Delta E_b = \frac{f}{2}nR\Delta T$

81. Ideális gázok állapotegyenlete: $pV = nRT$

82. Egyesített gáztörvény: $\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$

83. Izochor mólhő: $c_{MV} = \frac{f}{2}R$

84. Izobár mólhő: $c_{Mp} = \left(\frac{f}{2} + 1\right)R$

85. Adiabatikus folyamat: $Q = 0$

86. Adiabatikus kitevő: $\kappa = \frac{f+2}{f}$

87. Első Poisson egyenlet adiabatikus folyamatra: $pV^{\kappa} = áll.$

88. Belső energia változás teljes körfolyamatra: $\Delta E_{b\mathrm{O}} = 0$

89. Hőtan második főtétele: $\Delta S \geq 0$

90. Lineáris hőtágulás: $h_2 = h_1(1 + \alpha\Delta T)$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

113. <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: $\mathrm{div}\,\vec{D} \equiv \nabla \cdot \vec{D} = \rho$

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

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

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

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

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

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

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

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

122. <u>Ohm törvénye</u>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

147. <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: $\mathrm{rot}\,\vec{E} \equiv \nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

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

149. Tekercsben lévő mágneses tér energiája: $W = \frac{1}{2} L I^2$

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

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

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

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

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

155. Impedancia soros *RLC* körben reaktanciákkal: $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

156. A fáziskésés tangense: $\mathrm{tg}\,\varphi = \frac{X_L - X_C}{R}$

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

158. Áramerősség rezonanciafrekvenciája soros RLC körben: $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

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

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

161. <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: $\mathrm{rot}\,\vec{H} \equiv \nabla \times \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

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

163. Elektromos és mágneses térerősség elektromágneses síkhullám esetében:

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

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