

Írásbeli vizsgakérdések (szigorlatra)

1. A sebesség és a gyorsulás definíciója (2)

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}, \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$$

2. A gyorsulás természetes koordinátái (1)

$$\vec{a} = \dot{v}\vec{t} + \frac{v^2}{\rho}\vec{n}$$

3. Sebesség és gyorsulás Descartes-féle derékszögű koordináta-rendszerben (2)

$$\vec{v} = \dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k}, \quad \vec{a} = \ddot{x}\vec{i} + \ddot{y}\vec{j} + \ddot{z}\vec{k}$$

4. Sebesség henger koordináta-rendszerben (1)

$$\vec{v} = \dot{\rho}\vec{e}_\rho + \rho\dot{\varphi}\vec{e}_\varphi + \dot{z}\vec{k}$$

5. Erőaxióma (2) $\dot{\vec{p}} = \vec{F}, \quad m\dot{\vec{r}} = \vec{F}$

6. Akció-reakció tétele (1) $\vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$

7. A munka definíciója (1) $W_{1,2} = \int_{1,2} \vec{F} d\vec{r}$

8. Munkatétel (1) $W_{1,2} = T_2 - T_1, \quad T = \frac{1}{2}mv^2$

9. Teljesítmény tétel (1) $P = \frac{dT}{dt}, \quad T = \frac{1}{2}mv^2$

10. Rugalmas erő erőtvénye (1) $F_x = -Dx$

11. Lineáris csillapítatlan szabad rezgés mozgásegyenlete (1) $m\ddot{x} = -Dx$

12. Lineáris csillapítatlan szabadrezgés kitérés-idő függvénye (1) $x(t) = A\sin(\omega_0 t + \delta)$

13. Lineáris csillapított szabad rezgés mozgásegyenlete (1) $m\ddot{x} = -Dx - K\dot{x}$

14. Lineáris gyengén csillapított szabadrezgés kitérés-idő függvénye (1) $x(t) = Ce^{-\alpha t} \sin(\gamma t + \delta)$

15. Kontinuitási egyenlet integrális és differenciális alakja (2) $\frac{d}{dt} \int_V \rho dV = -\oint_A \rho \vec{v} d\vec{A}, \quad \frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho \vec{v}) = 0$

16. Kontinuitási egyenlet vékony áramcsőre (1)

$$\rho_1 v_1 A_1 = \rho_2 v_2 A_2$$

17. Bernoulli-egyenlet (1) $p + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{állandó}$

18. Hidrosztatikai nyomás (1) $p = p_0 + \rho gy$

19. Hőtan I. főtétele, elemi és véges folyamatra (2)

$$dE = \delta Q + \delta W, \quad \Delta E_{1,2} = Q + W$$

20. Kvázisztatikus térfogatimunka (1) $W_{12} = -\int_{V_1}^{V_2} p dV$

21. Ideális gáz belső energiája (1) $E = \frac{f}{2} pV = \frac{f}{2} NkT$

22. Ideális gáz állapotegyenlete (2)

$$pV = NkT, \quad pV = \frac{m}{M} RT$$

23. Carnot-ciklus termikus hatásfoka (1) $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

24. Szilárdtestek lineáris és térfogati hőtágulása (2) $l = l_0(1 + \alpha\Delta t), \quad V = V_0(1 + \beta\Delta t)$

25. Coulomb-törvény (1) $\vec{F} = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \vec{e}_r$

26. Elektromos térerősség definíciója (1) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$

27. Két pont közötti potenciál különbség (1)

$$U_{1,2} = \int_{1,2} \vec{E} d\vec{s}$$

28. Az elektrosztatika I. alaptörvénye, integrális és differenciális alak (2) $\oint_c \vec{E} d\vec{s} = 0, \quad \nabla \times \vec{E} = 0$

29. Ponttöltés elektromos tere és potenciálja (2)

$$\vec{E} = k \frac{Q}{r^2} \vec{e}_r, \quad U = k \frac{Q}{r}$$

30. Az elektrosztatika Gauss-törvénye, integrális és differenciális alak (2) $\oint_A \vec{D} d\vec{A} = Q, \quad \nabla \vec{D} = \rho$

31. Kapacitás definíciója (1) $C = \frac{Q}{U}$

32. Elektromos áramsűrűség (szállítási és vezetési) (1)

$$\vec{J} = \rho \vec{v} + \vec{j}$$

33. Áramsűrűség nyugvó vezető kristályban (1)

$$\vec{j} = -en_e \vec{v}_e$$

34. Töltésmegmaradás törvénye, integrális és differenciális alak (2)

$$\frac{d}{dt} \int_V \rho dV = -\oint_A \vec{J} d\vec{A}, \quad \frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \vec{J} = 0$$

35. Elektromotoros erő (1) $\mathcal{E}_{-,+} = \int_{-,+} \vec{E}^* d\vec{s}$

36. Differenciális Ohm-törvény (1) $\vec{j} = \gamma(\vec{E} + \vec{E}^*)$

37. Ohm-törvény teljes áramkörre (1) $\mathcal{E} = I(R + r)$

38. Kirchoff-törvények, csomóponti és hurok törvény

$$(2) \sum_{i=1}^n I_i = 0, \quad \sum_{i=1}^n U_i = 0$$

39. Joule-törvény integrális alakja (1) $P_{1,2} = U_{1,2} I$

40. Wheatstone-féle hídkapcsolás ismeretlen ellenállása

$$(1) R_x = R_2 \frac{R_4}{R_3}$$

41. Ampere-erő képlete (1) $d\vec{F} = I d\vec{s} \times \vec{B}$

42. Lorentz-erő képlete (1) $\vec{F} = Q\vec{v} \times \vec{B}$
43. Mágneses Gauss-törvény, integrális és differenciális alak (2) $\oint_A \vec{B} d\vec{A} = 0, \quad \nabla \cdot \vec{B} = 0$
44. Biot-Savart törvény (1) $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{s} \times \vec{r}}{r^3}$
45. Mágneses térerősség bevezetése (1) $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$
46. Faraday-féle indukció törvény, integrális és differenciális alak (2)
 $\oint_g \vec{E} d\vec{s} = -\frac{d}{dt} \int_A \vec{B} d\vec{A}, \quad \nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
47. Mágneses energiasűrűség (1) $w_m = \frac{1}{2} \vec{B} \vec{H}$
48. Váltakozó áramú generátor elektromotoros ereje (1) $\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\max} \sin \omega t$
49. Soros RLC kör hurokegyenlete (1)
 $L\dot{I} + RI + \frac{Q}{C} = \mathcal{E}$
50. Soros RLC kör komplex és valós impedanciája (2)
 $\hat{Z} = R + i\left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right), \quad Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
51. Átlagteljesítmény soros váltóáramú körben (1)
 $P = U_{\text{eff}} I_{\text{eff}} \cos \varphi$
52. Effektív és csúcsérték kapcsolata szinuszos váltóáram esetén (1) $I_{\text{eff}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}, \quad U_{\text{eff}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$
53. Ampere-Maxwell törvény, integrális és differenciális alak (2)
 $\oint_g \vec{H} d\vec{s} = \sum_{i=1}^n I_i + \frac{d}{dt} \int_A \vec{D} d\vec{A}, \quad \nabla \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$
54. A Galilei-tranzformációs egyenletek (hely- és időkoordináták: x', t') (2) $x' = x - Vt, \quad t' = t$
55. A Lorentz-tranzformációs egyenletek (hely- és időkoordináták: x', t') (2)
 $x' = \gamma(x - Vt), \quad t' = \gamma\left(t - \frac{V}{c^2}x\right), \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$
56. Relativisztikus tömegnövekedés (1)
 $m = m_0 \gamma, \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$
57. Relativisztikus mozgásegyenlet (1)
 $\vec{F} = \dot{\vec{p}} = m\dot{\vec{v}} + \dot{m}\vec{v}$
58. Relativisztikus teljesítménytétel (1)
 $P = \frac{d}{dt}(mc^2)$
59. Relativisztikus kinetikus energia (1)
 $T = m_0 c^2 (\gamma - 1)$
60. Tömeg-energia ekvivalencia (1) $E = mc^2$
61. A Planck-féle sugárzási törvény (a hőmérsékleti sugárzás spektrális eloszlása) (1)
 $U(\nu, T) = K \frac{h\nu^3}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}$
62. A Wien-féle eltolódási törvény (1) $\frac{T_2}{\nu_{2\max}} = \frac{T_1}{\nu_{1\max}}$
63. A Stefan-Boltzmann törvény (1)
 $E(T) = \sigma \cdot T^4, \quad E(T) = \int_0^\infty e(\nu, T) d\nu$
64. Eistein-féle fotoelektromos egyenlet (1)
 $h\nu = A + \frac{1}{2} m_e v_{\max}^2$
65. A foton impulzusa (1) $p_f = \frac{h}{\lambda}$
66. Radioaktív bomlástörvény és bomlásállandó (1)
 $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}, \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T}$
67. α -bomlás (1) ${}_Z^A X \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4} Y + {}_2^4 \text{He}$
68. β -bomlás (1) ${}_Z^A X \rightarrow {}_{Z+1}^A Y + e^-$
69. γ -bomlás (1) ${}_Z^A X^* \rightarrow {}_Z^A X + \gamma$
70. Bohr-féle frekvencia-feltétel két atomi állapot közötti átmenetre (1) $E_i - E_k = h\nu_{i,k}$
71. Bohr-féle kvantumfeltétel (1)
 $L_{e^-} = n\hbar, \quad \hbar = \frac{h}{2\pi}, \quad n = 1, 2, \dots$
72. Energiaszintek a H-atomban (1)
 $E_n = -E^* \cdot \frac{1}{n^2}, \quad n = 1, 2, \dots$
73. A de Broglie-hullámhossz (1) $\lambda = \frac{h}{p}$
74. Határozatlansági reláció (1) $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$
75. Az 1-re normált hullámfüggvény (1) $\int \psi^* \psi dV = 1$
76. Tartózkodási valószínűség (1) $w = \int_V \psi^* \psi dV$
77. Hermitikus operátorok definíciója (1)
 $(\hat{H}\psi_1, \psi_2) = (\psi_1, \hat{H}\psi_2)$
78. A reguláris függvények skaláris szorzata (1)
 $(\psi_1, \psi_2) = \int \psi_1^* \psi_2 dV$

79. A sajátérték egyenlet (1) $\hat{A}\psi = k \cdot \psi$

80. A Heisenberg-féle felcserélési törvények (2)

$$[\hat{p}_x, \hat{x}] = \frac{\hbar}{i}, \quad [-\hat{E}, \hat{t}] = \frac{\hbar}{i}$$

81. Az impulzus operátora Schrödinger-

reprezentációban (1) $\hat{p}_x = \frac{\hbar}{i} \frac{\partial}{\partial x}$

82. Az időfüggetlen Schrödinger egyenlet (1)

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \varphi + V\varphi = E\varphi$$

83. Az időfüggő Schrödinger egyenlet (1)

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \psi + V\psi = -\frac{\hbar}{i} \frac{\partial \psi}{\partial t}$$

84. A középérték a kvantummechanikában (1)

$$\bar{x} = (\psi, \hat{x}\psi)$$

85. Ehrenfest-tétele (1) $m \frac{d^2 \bar{x}}{dt^2} = -\frac{\partial V}{\partial x}$

86. A szabad részecskét leíró síkhullám egyenlete (1)

$$\psi(\vec{r}, t) = K \cdot e^{\frac{i}{\hbar}(Et - \vec{p}\vec{r})}$$

87. Az impulzusmomentum (L és L_z) sajátértékei (2)

$$L = \hbar \cdot \sqrt{l \cdot (l + 1)}, \quad l = 0, 1, 2, \dots,$$

$$L_z = \hbar m, \quad m = -l, \dots, 0, \dots, +l$$

88. A kvantumszámok rendszere a H-atomban, fő és

mellékkvantumszám (2) $E_n = -E^* \cdot \frac{1}{n^2}, \quad n = 1, 2, \dots,$

$$L = \hbar \cdot \sqrt{l \cdot (l + 1)}, \quad l = 0, \dots, n - 1$$

89. A kvantumszámok rendszere a H-atomban, mágneses és spinquantumszám (2)

$$L_z = \hbar m, \quad m = -l, \dots, 0, \dots, +l, \quad S_z = \hbar \cdot m_s, \quad m_s = \pm \frac{1}{2}$$

90. Atommagok tömegdefektusa (1)

$$\Delta m = M(A, Z) - Zm_p - (A - Z)m_n$$

91. Atommagok kötési energiája (1) $E_k = \Delta mc^2$

92. Az ${}_{92}^{235}\text{U}$ atommag leggyakoribb hasadása (1)

