

## Írásbeli vizsgakérdések

1. A sebesség definíciója  $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$
2. A gyorsulás definíciója  $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$
3. A gyorsulás természetes koordinátái (1)  $\vec{a} = \dot{v}\vec{t} + \frac{v^2}{\rho}\vec{n}$
4. Sebesség és gyorsulás Descartes-féle derékszögű koordináta-rendszerben (2)  
 $\vec{v} = \dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k}$ ,  $\vec{a} = \ddot{x}\vec{i} + \ddot{y}\vec{j} + \ddot{z}\vec{k}$
5. Sebesség henger koordináta-rendszerben (1)  $\vec{v} = \dot{\rho}\vec{e}_\rho + \rho\dot{\varphi}\vec{e}_\varphi + \dot{z}\vec{k}$
6. Erőaxióma (2)  $\dot{\vec{p}} = \vec{F}$ ,  $m\ddot{\vec{r}} = \vec{F}$
7. Erőaxióma, állandó tömeg esetén, derékszögű koordináta-rendszerben, x-komponens (1)  $m\ddot{x} = F_x(\vec{r}, \vec{v}, t)$
8. Akció-reakció tétele (1)  $\vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$
9. A munka definíciója (1)  $W_{1,2} = \int_{1,2} \vec{F} d\vec{r}$
10. A pillanatnyi teljesítmény (1)  $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$
11. A munka számolása a pillanatnyi teljesítmény segítségével (1)  $W_{1,2} = \int_{1,2} \vec{F} \cdot \vec{v} dt$
12. Konzervatív mezőben egy zárt görbén végzett munka (1)  $\oint_{1,2} \vec{F} d\vec{r} = 0$
13. Munkatétel (1)  $W_{1,2} = T_2 - T_1$ ,  $T = \frac{1}{2}mv^2$
14. Teljesítmény tétel (1)  $P = \frac{dT}{dt}$ ,  $T = \frac{1}{2}mv^2$
15. Mechanikai energiatétel konzervatív mezőben (1)  $E = T + V = \text{állandó}$
16. Mechanikai energiatétel, ha nem-konzervatív erők is vannak (1)  $W_{1,2}^{nk.} = E_2 - E_1$
17. Rugalmas erő erőtvénye (1)  $F_x = -Dx$
18. Lineáris csillapítatlan szabad rezgés mozgásegyenlete (1)  $m\ddot{x} = -Dx$
19. Lineáris csillapítatlan szabadrezgés kitérés-idő függvénye (1)  $x(t) = A \sin(\omega_0 t + \delta)$
20. Lineáris csillapított szabad rezgés mozgásegyenlete (1)  $m\ddot{x} = -Dx - K\dot{x}$
21. Lineáris gyengén csillapított szabadrezgés kitérés-idő függvénye (1)  $x(t) = C e^{-\alpha t} \sin(\gamma t + \delta)$
22. Gerjesztett lineáris rezgés mozgásegyenlete (1)  $m\ddot{x} = -Dx - K\dot{x} + F_0 \cos \omega t$
23. Gerjesztett lineáris rezgés kitérés-idő függvénye (1)  $x(t) = A \sin(\omega t - \delta)$
24. Kontinuitási egyenlet integrális és differenciális alakja (2)  $\frac{d}{dt} \int_V \rho dV = - \oint_A \rho \vec{v} d\vec{A}$ ,  $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho \vec{v}) = 0$
25. Kontinuitási egyenlet vékony áramcsőre (1)  $\rho_1 v_1 A_1 = \rho_2 v_2 A_2$
26. Bernoulli-egyenlet (1)  $p + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{állandó}$
27. Hidrosztatikai nyomás (1)  $p = p_0 + \rho gy$
28. Hőtan I. főtétele, elemi és véges folyamatra (2)  $dE = \delta Q + \delta W$ ,  $\Delta E_{1,2} = Q + W$

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

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

31. Az ekviparíció tétele (1)  $\bar{\varepsilon}_x = \frac{1}{2} kT$

32. Ideális gáz állapotegyenlete (2)  $pV = NkT$ ,  $pV = \frac{m}{M} RT$

33. Poisson egyenlet (1)  $pV^\kappa = \text{állandó}$

34. Termikus hatásfok definíciója (1)  $\eta = \frac{W'}{Q_{be}}$

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

36. A Clausius egyenlőtlenség (1)  $\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$

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

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

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

40. Két pont közötti potenciál különbség (1)  $U_{1,2} = \int_{1,2} \vec{E} d\vec{s}$

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

42. Elektromos térerősség és potenciál kapcsolata (1)  $\vec{E} = -\text{grad}U = -\nabla U$

43. Ponttöltés elektromos tere és potenciálja (2)  $\vec{E} = k \frac{Q}{r^2} \vec{e}_r$ ,  $U = k \frac{Q}{r}$

44. Az elektromos indukcióvektor definíciója (1)  $\vec{D} = \varepsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$

45. Lineáris anyagegyenlet (kapcsolat az elektromos indukció és az elektromos térerősség között) (1)  $\vec{D} = \varepsilon_0 \varepsilon_r \vec{E}$

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

47. Határfeltételek az elektrosztatikában (2)  $E_{t1} = E_{t2}$ ,  $D_{n2} - D_{n1} = \sigma$

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

49. Síkkondenzátor kapacitása (1)  $C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \frac{A}{d}$

50. A kondenzátor energiája (1)  $W = \frac{1}{2} CU^2$

51. Az elektromos mező energiasűrűsége (1)  $w = \frac{1}{2} \vec{D} \cdot \vec{E}$

52. Elektromos áramsűrűség (szállítási és vezetési) (1)  $\vec{J} = \rho \vec{v} + \vec{j}$

53. Áramsűrűség nyugvó vezető kristályban (1)  $\vec{j} = -en_e \vec{v}_e$

54. Töltésmegmaradás törvénye, integrális és differenciális alak (2)  $\frac{d}{dt} \int_V \rho dV = -\oint_A \vec{J} d\vec{A}$ ,  $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot \vec{J} = 0$

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

56. A stacionárius elektromos mező második alaptörvénye (2)  $\oint_A \vec{J} d\vec{A} = 0, \quad \nabla \vec{J} = 0$

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

58. Ohm törvény integrális alakja (1)  $R = \frac{U}{I} = \frac{\int \vec{E} d\vec{r}}{\int_A \vec{J} d\vec{A}}$

59. Vékony vonalas vezető ellenállása (1)  $R = \rho \frac{l}{A}$

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

61. Kirchoff-törvények, csomóponti és hurok törvény (2)  $\sum_{i=1}^n I_i = 0, \quad \sum_{i=1}^n U_i = 0$

62. Wheatstone-féle hídkapcsolás ismeretlen ellenállása (1)  $R_x = R_2 \frac{R_4}{R_3}$

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