

**Vizsgatételek főiskolai szintű villamosmérnök szakos levelező hallgatók számára**  
**Fizika II. GEFIT122L**

1. Kinematikai alapfogalmak. A pálya, a sebesség és a gyorsulás definíciója. Mozgás leírása derékszögű koordináta-rendszerben. Sebesség gyorsulás lokális koordinátái. Speciális mozgások.
2. Dinamikai alapfogalmak. Newton axiómák. Erőtörvények. Mozgásegyenletek. Akció-reakció tétele. Szuperpozíció axiómája.
3. A mechanikai munka, a teljesítmény és a kinetikus energia definíciója. A teljesítmény- és munkatétel. A konzervatív mező és tulajdonságai. A mechanikai energiatétel.
4. Lineáris csillapítatlan szabad rezgés. Lineáris csillapított szabad rezgés. Gyenge csillapítás. Gerjesztett rezgés. Amplitúdó rezonancia.
5. A kontinuumok Euler-féle leírása. Tömegmérleg. Bernoulli-egyenlet. Hidrosztatika. Felhajtóerő és Archimédész törvénye. Felületi jelenségek, felületi feszültség.
6. A belső energia. Extenzív, intenzív állapotjelzők. Hőközlés, munkavégzés. Kvázisztatikus térfogati munka. A hőtan első főtétele. Az egyatomos ideális gáz belső energiája. Szabadsági fok fogalma. Ekvipartíció tétele.
7. Az ideális gáz állapotegyenlete. Gázhőmérő. Az első főtétel alkalmazása speciális állapotváltozásokra. Izochor, izobár, izoterm és adiabatikus folyamatok. Körfolyamatok, Carnot-féle körfolyamat. Carnot tétele. A hőtan második főtétele. Hőtágulás.
8. Az elektrosztatika alapjelenségei. Elektromos töltés, térerősség. A Coulomb-féle erőtvény. A elektrosztatikus mező első alaptörvénye. Ponttöltés tere és potenciálja. Dipólus fogalma, pontszerű dipólusra ható nyomaték.
9. Elektromos polarizáció. Polarizáció és elektromos indukció vektor. Elektromos fluxus. Az elektromos mező forrástörvénye. Töltéseloszlások.
10. Vezetők elektrosztatikus mezőben. A kapacitás fogalma. Kondenzátorok. Síkkondenzátor kapacitása. Az elektrosztatikus tér energiája, energiasűrűsége.
11. Az elektromos áramlás. Áramsűrűség vektor. Vezetési áramsűrűség kristályban. Áramerősség. Töltés megmaradás törvénye. Áramforrások, elektromotoros erő. Stacionárius elektromos áramlás alaptörvényei. Differenciális Ohm törvény.
12. Integrális Ohm törvény. Vékony vonalas vezető ellenállása. Ohm törvény teljes áramkörre. Kirchoff törvények. A Joule-törvény integrális alakja. Ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása. Wheatstone-híd kapcsolás.
13. Mágneses alapjelenségek. A mágneses indukció vektor definíciója. Ampere-erő képlete. Lorentz erő. Forgatónyomaték a homogén mágneses mezőben elhelyezett sík áramhurokra. Mágneses Gauss törvény.
14. Mágnesezettség és mágneses térerősség bevezetése. Ampere féle gerjesztési törvény integrális és differenciális alak. Szolenoid mágneses tere a tengely mentén, Ampere törvénnyel.
15. Az anyagok mágneses tulajdonságai. Dia-, paramágnesesség. Ferromágnesesség. Indukció jelensége. Mozgási indukció, Neumann törvény. Váltakozóáramú generátor.
16. Nyugalmi indukció. Faraday-féle törvény integrális és differenciális alak. Szolenoid tekercs önindukciós együtthatója. Mágneses mező energiája és energiasűrűsége. Huroktörvény általánosítása egyetlen hurok esetében.
17. Soros áramkör gerjesztett elektromágneses rezgései. Megoldás komplex függvényekkel. Impedancia és fázis ábra. Teljesítmény. Váltakozóáram jellemzése effektív értékekkel.
18. Ampere Maxwell-féle gerjesztési törvény. Eltolási áramsűrűség. Maxwell-egyenletek teljes rendszere.
19. Fotoeffektus. Einstein-féle fotoelektromos egyenlet. Radioaktivitás,  $\alpha$ -,  $\beta$ - és  $\gamma$ -sugárzás.
20. Radioaktív sugárzás mérése és hatása az emberi szervezetre. Millikan kísérlet. Az elektron tömege.
21. Gázok, gőzök szinképe. Bohr posztulátumok. Franck-Hertz kísérlet. A H-atom Bohr-modellje.
22. Röntgensugárzás. Fékezési- és karakterisztikus sugárzás.

23. Lézer. Indukált emisszió, populáció inverzió. Rubinlézer, He-Ne gázlézer.  
 24. Nukleáris kölcsönhatás. Kötési energia. Maghasadás, lánreakció. Atomerőmű.

### Írásbeli vizsgakérdések

- A sebesség és a gyorsulás definíciója (2)  $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}, \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$
- A gyorsulás természetes koordinátái (1)  $\vec{a} = \dot{v}\vec{t} + \frac{v^2}{\rho}\vec{n}$
- Sebesség és gyorsulás Descartes-féle derékszögű koordináta-rendszerben (2)  
 $\vec{v} = \dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k}, \quad \vec{a} = \ddot{x}\vec{i} + \ddot{y}\vec{j} + \ddot{z}\vec{k}$
- Sebesség henger koordináta-rendszerben (1)  $\vec{v} = \dot{\rho}\vec{e}_\rho + \rho\dot{\phi}\vec{e}_\phi + \dot{z}\vec{k}$
- Erőaxióma (2)  $\dot{\vec{p}} = \vec{F}, \quad m\ddot{\vec{r}} = \vec{F}$
- Akció-reakció tétele (1)  $\vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$   
 $W_{1,2} = \int_{1,2} \vec{F} d\vec{r}$
- A munka definíciója (1)
- Munkatétel (1)  $W_{1,2} = T_2 - T_1, \quad T = \frac{1}{2}mv^2$
- Teljesítmény tétel (1)  $P = \frac{dT}{dt}, \quad T = \frac{1}{2}mv^2$
- Rugalmas erő erőtvénye (1)  $F_x = -Dx$
- Lineáris csillapítatlan szabad rezgés mozgásegyenlete (1)  $m\ddot{x} = -Dx$
- Lineáris csillapítatlan szabadrezgés kitérés-idő függvénye (1)  $x(t) = A\sin(\omega_0 t + \delta)$
- Lineáris csillapított szabad rezgés mozgásegyenlete (1)  $m\ddot{x} = -Dx - K\dot{x}$
- Lineáris gyengén csillapított szabadrezgés kitérés-idő függvénye (1)  $x(t) = Ce^{-\alpha t} \sin(\gamma t + \delta)$
- Kontinuitási egyenlet integrális és differenciális alakja (2)  
 $\frac{d}{dt} \int_V \rho dV = -\oint_A \rho \vec{v} d\vec{A}, \quad \frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho \vec{v}) = 0$
- Kontinuitási egyenlet vékony áramcsőre (1)  $\rho_1 v_1 A_1 = \rho_2 v_2 A_2$
- Bernoulli-egyenlet (1)  $p + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{állandó}$
- Hidrosztatikai nyomás (1)  $p = p_0 + \rho gy$
- Hőtan I. főtétele, elemi és véges folyamatra (2)  $dE = \delta Q + \delta W, \quad \Delta E_{1,2} = Q + W$
- Kvázisztatikus térfogatimunka (1)  $W_{12} = -\int_{V_1}^{V_2} p dV$
- 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)  $\oint \vec{E} d\vec{s} = 0, \quad \nabla \times \vec{E} = 0$

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)  $\oint \vec{D} d\vec{A} = Q, \quad \nabla \cdot \vec{D} = \rho$

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)

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

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)  $\oint \vec{B} d\vec{A} = 0, \quad \nabla \cdot \vec{B} = 0$

44. Biot-Savart törvény (1) 
$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{s} \times \vec{r}}{r^3}$$

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$$

45. Mágneses térerősség bevezetése (1)

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)  $\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\max} \sin \omega t$

$$L \dot{I} + RI + \frac{Q}{C} = \mathcal{E}$$

49. Soros RLC kör hurokegyenlete (1)

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)  $P = U_{\text{eff}} I_{\text{eff}} \cos \varphi$

$$I_{\text{eff}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}, \quad U_{\text{eff}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$$

52. Effektív és csúcérték kapcsolata szinuszos váltóáram esetén (1)

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. Eistein-féle fotoelektromos egyenlet (1) 
$$h\nu = A + \frac{1}{2} m_e v_{\max}^2$$

55. Radioaktív bomlástörvény és bomlásállandó (1) 
$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}, \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

56.  $\alpha$ -bomlás (1) 
$${}_Z^A X \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4} Y + {}_2^4 He$$

57.  $\beta$ -bomlás (1) 
$${}_Z^A X \rightarrow {}_{Z+1}^A Y + e^-$$

58.  $\gamma$ -bomlás (1) 
$${}_Z^A X^* \rightarrow {}_Z^A X + \gamma$$

59. Bohr-féle frekvencia-feltétel két atomi állapot közötti átmenetre (1)  $E_i - E_k = h\nu_{i,k}$

60. Bohr-féle kvantumfeltétel (1) 
$$L_{e^-} = n\hbar, \quad \hbar = \frac{h}{2\pi}, \quad n = 1, 2, \dots$$

61. Energiaszintek a H-atomban (1) 
$$E_n = -E^* \cdot \frac{1}{n^2}, \quad n = 1, 2, \dots$$

62. A de Broglie-hullámhossz (1) 
$$\lambda = \frac{h}{p}$$

63. Atommagok tömegdefektusa (1) 
$$\Delta m = M(A, Z) - Zm_p - (A - Z)m_n$$

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

65. Az  ${}_{92}^{235}U$  atommag leggyakoribb hasadása (1) 
$${}_{92}^{235}U + n \rightarrow {}_{92}^{236}U \rightarrow {}_{96}^{96}X + {}_{137}^{137}Y + 3n + \text{energia}$$

