

## Fizikai alapismeretek GEFIT021-B Írásbeli vizsgakérdések

### Energetikai mérnök (BSc) alapszak, nappali tagozat (BE) Ipari termék- és formatervező mérnök (BSc) alapszak, nappali tagozat (BF) Logisztikai mérnöki (BSc) alapszak, nappali tagozat (BS) Járműmérnöki (BSc) alapszak, nappali tagozat (BJ)

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)  
 $\vec{v} = \dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k}, \quad \vec{a} = \ddot{x}\vec{i} + \ddot{y}\vec{j} + \ddot{z}\vec{k}$
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)  $\dot{\vec{p}} = \vec{F}, \quad m\ddot{\vec{r}} = \vec{F}$
7. Akció-reakció tétele (1)  $\vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$
8. A munka definíciója (1)  $W_{1,2} = \int_{1,2} \vec{F} d\vec{r}$
9. A pillanatnyi teljesítmény (1)  $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$
10. Konzervatív mezőben egy zárt görbén végzett munka (1)  $\oint_{1,2} \vec{F} d\vec{r} = 0$
11. Munkatétel (1)  $W_{1,2} = T_2 - T_1, \quad T = \frac{1}{2}mv^2$
12. Teljesítmény tétel (1)  $P = \frac{dT}{dt}, \quad T = \frac{1}{2}mv^2$
13. Mechanikai energiatétel konzervatív mezőben (1)  $E = T + V = \text{állandó}$
14. Rugalmas erő erőtvénye (1)  $F_x = -Dx$
15. Lineáris csillapítatlan szabad rezgés mozgásegyenlete (1)  $m\ddot{x} = -Dx$
16. Lineáris csillapítatlan szabadrezgés kitérés-idő függvénye (1)  $x(t) = A\sin(\omega_0 t + \delta)$
17. Lineáris csillapított szabad rezgés mozgásegyenlete (1)  $m\ddot{x} = -Dx - K\dot{x}$
18. Lineáris gyengén csillapított szabadrezgés kitérés-idő függvénye (1)  $x(t) = Ce^{-\alpha t} \sin(\gamma t + \delta)$
19. Gerjesztett lineáris rezgés mozgásegyenlete (1)  $m\ddot{x} = -Dx - K\dot{x} + F_0 \cos \omega t$
20. Gerjesztett lineáris rezgés kitérés-idő függvénye (1)  $x(t) = A \sin(\omega t - \delta)$
21. Coulomb-törvény (1)  $\vec{F} = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \vec{e}_r$
22. Elektromos térerősség definíciója (1)  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$
23. Két pont közötti potenciál különbség (1)  $U_{1,2} = \int_{1,2} \vec{E} d\vec{s}$

24. Az elektrosztatika I. alaptörvénye, integrális és differenciális alak (2)  $\oint_c \vec{E} d\vec{s} = 0, \quad \nabla \times \vec{E} = 0$
25. Ponttöltés elektromos tere és potenciálja (2)  $\vec{E} = k \frac{Q}{r^2} \vec{e}_r, \quad U = k \frac{Q}{r}$
26. Az elektromos indukcióvektor definíciója (1)  $\vec{D} = \varepsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$
27. Az elektrosztatika Gauss-törvénye, integrális és differenciális alak (2)  $\oint_A \vec{D} d\vec{A} = Q, \quad \nabla \vec{D} = \rho$
28. Kapacitás definíciója (1)  $C = \frac{Q}{U}$
29. A kondenzátor energiája (1)  $W = \frac{1}{2} CU^2$
30. Az elektromos mező energiasűrűsége (1)  $w = \frac{1}{2} \vec{D} \vec{E}$
31. Elektromos áramsűrűség (szállítási és vezetési) (1)  $\vec{J} = \rho \vec{v} + \vec{j}$
32. Áramsűrűség nyugvó vezető kristályban (1)  $\vec{j} = -en_e \vec{v}_e$
33. Töltésmegmaradás törvénye, integrális és differenciális alak (2)  $\frac{d}{dt} \int_V \rho dV = -\oint_A \vec{J} d\vec{A}, \quad \frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \vec{J} = 0$
34. Elektromotoros erő (1)  $\mathcal{E}_{-,+} = \int_{-,+} \vec{E}^* d\vec{s}$
35. A stacionárius elektromos mező második alaptörvénye (2)  $\oint_A \vec{J} d\vec{A} = 0, \quad \nabla \vec{J} = 0$
36. Differenciális Ohm-törvény (1)  $\vec{j} = \gamma(\vec{E} + \vec{E}^*)$
37. Ohm törvény integrális alakja (1)  $R = \frac{U}{I} = \frac{\int \vec{E} d\vec{r}}{\int_A \vec{J} d\vec{A}}$
38. Ohm-törvény teljes áramkörre (1)  $\mathcal{E} = I(R + r)$
39. Kirchoff-törvények, csomóponti és hurok törvény (2)  $\sum_{i=1}^n I_i = 0, \quad \sum_{i=1}^n U_i = 0$
40. Wheatstone-féle hídkapcsolás ismeretlen ellenállása (1)  $R_x = R_2 \frac{R_4}{R_3}$
41. Joule-törvény integrális alakja (1)  $P_{1,2} = U_{1,2} I$
42. Ampere-erő képlete (1)  $d\vec{F} = I d\vec{r} \times \vec{B}$
43. Lorentz-erő (1)  $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$
44. Forgatónyomaték sík áramhurokra (1)  $\vec{M}_{forg} = I \vec{A} \times \vec{B}$
45. A mágneses indukciófluxus definíciója (1)  $\Phi = \int_A \vec{B} \cdot d\vec{A}$
46. Mágneses Gauss-törvény, integrális és differenciális alak (2)  $\oint_A \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0, \quad \nabla \cdot \vec{B} = 0$
47. Mágneses térerősség bevezetése (1)  $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$

48. Ampère-törvény, integrális és differenciális alak (2)  $\oint_c \vec{H} \cdot d\vec{s} = \sum_{i=1}^n I_i, \quad \nabla \times \vec{H} = \vec{J}$

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

50. Szolenoid mágneses tere a tengely mentén (1)  $H = \frac{NI}{l}$

51. A mozgási indukció Neumann-törvénye (1)  $\varepsilon_{A,B} = \int_{A,B} (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{s}$

52. Váltakozó áramú generátor elektromotoros ereje (1)  $\varepsilon = \varepsilon_{\max} \cos \omega t$

53. Faraday-féle indukció törvény, integrális és differenciális alak (2)

$$\oint_c \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d}{dt} \int_A \vec{B} \cdot d\vec{A}, \quad \nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

54. Szolenoid tekercs önindukciós együtthatója (1)  $L = \frac{\mu N^2 A}{l}$

55. A kölcsönös indukció együtthatója szoros csatolás esetén (1)  $L_{1,2} = \frac{\mu N_1 N_2 A}{l}$

56. Tekercs mágneses energiája (1)  $W = \frac{1}{2} LI^2$

57. Mágneses energiasűrűség (1)  $w_m = \frac{1}{2} \vec{B} \cdot \vec{H}$

58. Soros RLC kör hurokegyenlete (1)  $L\dot{I} + RI + \frac{Q}{C} = \varepsilon$

59. Soros RLC körben a gerjesztő elektromotoros erő, és a létrejövő áram (1)  
 $\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos \omega t, \quad I(t) = I_0 \cos(\omega t - \varphi)$

60. Soros RLC körben a létrejövő áramerősség csúcscértéke (1)  $I_0 = \frac{\varepsilon_0}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$

61. Soros RLC körben a gerjesztő elektromotoros erő, és a létrejövő áram közötti fáziskülönbség (1)  $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$

62. Soros RLC kör komplex és valós impedanciája (2)  $\hat{Z} = R + i\left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right), \quad Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

63. Átlagteljesítmény soros váltóáramú körben (1)  $\bar{P} = U_{\text{eff}} I_{\text{eff}} \cos \varphi$

64. Effektív áramerősség definíciója (1)  $I_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I^2(t) dt}$

65. Effektív és csúcscérték kapcsolata szinuszos váltóáram esetén (1)  $I_{\text{eff}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}, \quad U_{\text{eff}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

## Vizsgatételek

1. Kinematikai alapfogalmak. A pálya, a sebesség és a gyorsulás definíciója. Sebesség gyorsulás lokális koordinátái. Mozgás leírása különböző koordináta-rendszerekben.
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. Az elektrosztatika alapjelenségei. Elektromos töltés, térerősség. A Coulomb-féle erőtvény. Az elektrosztatikus mező első alaptörvénye. Ponttöltés tere és potenciálja. Dipólus fogalma, pontszerű dipólusra ható nyomaték.
6. Elektromos polarizáció. Polarizáció és elektromos indukció vektor. Elektromos fluxus. Az elektromos mező forrástörvénye. Töltéseloszlások. Határfeltételek az elektrosztatikában.
7. Vezetők elektrosztatikus mezőben. A kapacitás fogalma. Kondenzátorok. Síkkondenzátor kapacitása. Az elektrosztatikus tér energiája, energiasűrűsége.
8. Az elektromos áramlás. Áramsűrűség vektor. Vezetési áramsűrűség vezető kristályban. Áramerősség fogalma. Töltés megmaradás törvénye, integrális és differenciális alak.
9. Áramforrások, elektromotoros erő. Stacionárius elektromos áramlás alaptörvényei. Differenciális és integrális Ohm törvény. Vékony vonalas vezető ellenállása. Ohm törvény teljes áramkörre. Egyenáramú hálózatok.
10. Kirchoff törvények. A Joule-törvény differenciális és integrális alakja. Kirchoff törvények alkalmazása. Ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása. Wheatstone-híd kapcsolás. Mérőműszerek méréshatárának kiterjesztése.
11. Mágneses alapjelenségek. A mágneses indukció vektor bevezetése áramelemre ható erővel. Ampere-erő képlete. Lorentz erő. Forgatónyomaték a homogén mágneses mezőben elhelyezett sík áramhurokra. Mágneses Gauss törvény.
12. Mágnesezettség és mágneses térerősség bevezetése. Az anyagok mágneses tulajdonságai. Dia-, paramágnesesség. Ferromágnesesség. Ampere-féle gerjesztési törvény, integrális és differenciális alak. Szolenoid mágneses tere a tengely mentén.
13. Indukció jelensége. Mozgási indukció, Neumann törvény. Váltakozóáramú generátor. Nyugalmi indukció. Faraday-féle indukció törvény, integrális és differenciális alak. Szolenoid tekercs önindukciós együtthatója. Mágneses mező energiája és energiasűrűsége. Huroktörvény általánosítása egyetlen hurok esetében.
14. Soros áramkör gerjesztett elektromágneses rezgései. Megoldás komplex függvényekkel. Impedancia és fázis ábra. Teljesítmény. Váltakozóáram jellemzése effektív értékekkel.