



Šifra kandidata:  
A jelölt kódszáma:

**Državni izpitni center**



M 2 1 1 4 1 1 1 2 M

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK  
TAVASZI VIZSGAIDŐSZAK

# FIZIKA

≡ Izipitna pola 2 ≡

2. feladatlap

**Petek, 11. junij 2021 / 90 minut**  
**2021. június 11., péntek / 90 perc**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki: Kandidat prinese naliveo pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček, računalno in geometrijsko orodje. Priloga s konstantami in enačbami je na perforiranem listu, ki ga kandidat pazljivo iztrga.*

*Engedélyezett segédeszközök: A jelölt töltőtollat vagy golyóstollat, HB-s vagy B-s ceruzát, radírt, ceruzahegyezőt, számológépet és geometriai eszközöket hoz magával. A képletek és az egyenletek a perforált lapon találhatóak, amelyet a jelölt óvatosan kitéphet.*

**SPLOŠNA MATURA**  
**ÁLTALÁNOS ÉRETTSÉGI VIZSGA**

Navodila kandidatu so na naslednji strani.  
A jelöltnek szóló útmutató a következő oldalon olvasható.



## NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila.**

**Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na prvi strani).

Izpitna pola vsebuje 6 strukturiranih nalog, od katerih izberite in rešite 3. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 45; vsaka naloga je vredna 15 točk. Pri reševanju si lahko pomagata s podatki iz periodnega sistema na strani 3 ter s konstantami in enačbami v prilogi.

V preglednici z "x" zaznamujte, katere naloge naj ocenjevalec oceni. Če tega ne boste storili, bo ocenil prve tri naloge, ki ste jih reševali.

1.	2.	3.	4.	5.	6.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom v izpitno polo v za to predvideni prostor **znotraj okvirja**. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Če ste nalogo reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni. Poleg računskih so možni tudi drugi odgovori (risba, besedilo, graf ...).

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

## ÚTMUTATÓ A JELÖLTNEK

**Figyelmesen olvassa el ezt az útmutatót!**

**Ne lapozzon, és ne kezdjen a feladatok megoldásába, amíg azt a felügyelő tanár nem engedélyezi!**

Ragassza vagy írja be kódszámát a feladatlap első oldalának jobb felső sarkában levő keretbe!

A feladatlap 6 strukturált feladatot tartalmaz, ebből válasszon ki és oldjon meg 3-at! Összesen 45 pont érhető el, minden feladat 15 pontot ér. Számításkor használja fel a feladatlap 4. oldalán levő periódusos rendszert, valamint az állandókat és az egyenleteket tartalmazó melléklet adatait!

A táblázatban jelölje meg x-szel, melyik feladatokat értékelje az értékelő! Ha ezt nem teszi meg, az értékelő tanár az első három megoldott feladatot értékeli.

1.	2.	3.	4.	5.	6.

Válaszait töltőtollal vagy golyóstollal írja a feladatlap erre kijelölt helyére, **a kereten belülre!** Olvashatóan írjon! Ha tévedett, a leírtat húzza át, majd válaszát írja le újra! Az olvashatatlan megoldásokat és a nem egyértelmű javításokat 0 ponttal értékeljük.

A számítást igénylő válasznak tartalmaznia kell a megoldásig vezető műveletsort, az összes köztes számítással és következtetéssel együtt. Ha a feladatot többféleképpen oldotta meg, egyértelműen jelölje, melyik megoldást értékeli! A számításon kívül más válaszok (rajz, szöveg, grafikon ...) is lehetségesek.

Bízzon önmagában és képességeiben! Eredményes munkát kívánunk!

# PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	relativna atomska masa simbol ine elementa vrstno število											VIII						
1.	I 1,01 <b>H</b> vodik 1											4,00 <b>He</b> helij 2						
2.	II 9,01 <b>Be</b> berilij 4										19,0 <b>F</b> fluor 9	20,2 <b>Ne</b> neon 10						
3.	23,0 <b>Na</b> natrij 11	24,3 <b>Mg</b> magnezij 12									32,1 <b>S</b> žveplo 16	35,5 <b>Cl</b> klor 17	39,9 <b>Ar</b> argon 18					
4.	39,1 <b>K</b> kalij 19	40,1 <b>Ca</b> kalčij 20	45,0 <b>Sc</b> skandij 21	47,9 <b>Ti</b> titan 22	50,9 <b>V</b> vanadij 23	52,0 <b>Cr</b> krom 24	54,9 <b>Mn</b> mangan 25	55,8 <b>Fe</b> železo 26	58,9 <b>Co</b> kobalt 27	58,7 <b>Ni</b> nikelj 28	63,5 <b>Cu</b> baker 29	65,4 <b>Zn</b> cink 30	69,7 <b>Ga</b> galij 31	72,6 <b>Ge</b> germanij 32	74,9 <b>As</b> arzen 33	79,0 <b>Se</b> selen 34	79,9 <b>Br</b> brom 35	83,8 <b>Kr</b> kripton 36
5.	85,5 <b>Rb</b> rubidij 37	87,6 <b>Sr</b> stroncij 38	88,9 <b>Y</b> itrij 39	91,2 <b>Zr</b> cirkonij 40	92,9 <b>Nb</b> niobij 41	96,0 <b>Mo</b> molibden 42	(98) <b>Tc</b> tehnecij 43	101 <b>Ru</b> rutenij 44	103 <b>Rh</b> rodij 45	106 <b>Pd</b> paladij 46	108 <b>Ag</b> srebro 47	112 <b>Cd</b> kadmij 48	115 <b>In</b> indij 49	119 <b>Sn</b> kositer 50	122 <b>Sb</b> antimon 51	127 <b>Te</b> telur 52	127 <b>I</b> jod 53	131 <b>Xe</b> ksenon 54
6.	133 <b>Cs</b> cezij 55	137 <b>Ba</b> barij 56	139 <b>La</b> lantan 57	178 <b>Hf</b> hafnij 72	181 <b>Ta</b> tantal 73	184 <b>W</b> volfram 74	186 <b>Re</b> renij 75	190 <b>Os</b> osmij 76	192 <b>Ir</b> iridij 77	195 <b>Pt</b> platina 78	197 <b>Au</b> zlato 79	201 <b>Hg</b> živo srebro 80	204 <b>Tl</b> talij 81	207 <b>Pb</b> svinec 82	209 <b>Bi</b> bizmut 83	(209) <b>Po</b> polonij 84	(210) <b>At</b> astat 85	(222) <b>Rn</b> radon 86
7.	(223) <b>Fr</b> francij 87	(226) <b>Ra</b> radij 88	(227) <b>Ac</b> aktinij 89	(267) <b>Rf</b> rutherfordij 104	(268) <b>Db</b> dubnij 105	(271) <b>Sg</b> seaborgij 106	(272) <b>Bh</b> bohrij 107	(270) <b>Hs</b> hassij 108	(276) <b>Mt</b> meitnerij 109	(281) <b>Ds</b> darmstadtij 110	(282) <b>Rg</b> roentgenij 111	(285) <b>Cn</b> koperacij 112	(284) <b>Nh</b> nihonij 113	(289) <b>Fl</b> flerovij 114	(290) <b>Mc</b> moskovij 115	(293) <b>Lv</b> livermorij 116	(294) <b>Ts</b> tenness 117	(294) <b>Og</b> oganeson 118

Lantanoidi		Aktinoidi	
140 <b>Ce</b> cerij 58	141 <b>Pr</b> prazeodim 59	144 <b>Nd</b> neodim 60	145 <b>Pm</b> prometij 61
232 <b>Th</b> torij 90	231 <b>Pa</b> protaktinij 91	238 <b>U</b> uran 92	(237) <b>Np</b> neptunij 93
150 <b>Sm</b> samarij 62	152 <b>Eu</b> evropij 63	157 <b>Gd</b> gadolinij 64	(243) <b>Am</b> američij 95
163 <b>Dy</b> disprozij 66	165 <b>Ho</b> holmij 67	167 <b>Er</b> erbij 68	(244) <b>Pu</b> plutonij 94
173 <b>Yb</b> iterbij 70	175 <b>Lu</b> lutecij 71	173 <b>Yb</b> iterbij 70	(247) <b>Bk</b> berkelij 97
(259) <b>No</b> nobelij 102	(257) <b>Lr</b> lawrencij 103	169 <b>Tm</b> tulij 69	(251) <b>Cf</b> kalifornij 98
(258) <b>Md</b> mendelevij 101	(259) <b>No</b> nobelij 102	169 <b>Tm</b> tulij 69	(252) <b>Es</b> einsteinij 99
101 <b>Md</b> mendelevij 101	102 <b>No</b> nobelij 102	167 <b>Er</b> erbij 68	(252) <b>Es</b> einsteinij 99
101 <b>Md</b> mendelevij 101	102 <b>No</b> nobelij 102	167 <b>Er</b> erbij 68	(257) <b>Fm</b> fermij 100
101 <b>Md</b> mendelevij 101	102 <b>No</b> nobelij 102	167 <b>Er</b> erbij 68	100 <b>Fm</b> fermij 100

# AZ ELEMEK PERIÓDUSOS RENDSZERE

	relatív atomtömeg szimbólum az elem neve rendsorszám															
1.	I 1,01 <b>H</b> hidrogén 1	II 9,01 <b>Be</b> berillium 4	III 10,8 <b>B</b> bór 5	IV 12,0 <b>C</b> szén 6	V 14,0 <b>N</b> nitrogén 7	VI 16,0 <b>O</b> oxigén 8	VII 19,0 <b>F</b> fluor 9	VIII 4,00 <b>He</b> hélium 2								
2.	6,94 <b>Li</b> lítium 3	24,3 <b>Na</b> nátrium 11	27,0 <b>Al</b> alumínium 13	28,1 <b>Si</b> szilícium 14	31,0 <b>P</b> foszfor 15	32,1 <b>S</b> kén 16	35,5 <b>Cl</b> klór 17	20,2 <b>Ne</b> neon 10								
3.	23,0 <b>Na</b> nátrium 11	24,3 <b>Mg</b> magnézium 12	27,0 <b>Al</b> alumínium 13	28,1 <b>Si</b> szilícium 14	31,0 <b>P</b> foszfor 15	32,1 <b>S</b> kén 16	35,5 <b>Cl</b> klór 17	39,9 <b>Ar</b> argon 18								
4.	39,1 <b>K</b> kálium 19	40,1 <b>Ca</b> kálcium 20	47,9 <b>Ti</b> titán 22	50,9 <b>V</b> vanádium 23	52,0 <b>Cr</b> króm 24	54,9 <b>Mn</b> mangán 25	55,8 <b>Fe</b> vas 26	58,9 <b>Co</b> kobalt 27	63,5 <b>Cu</b> réz 29	65,4 <b>Zn</b> cink 30	69,7 <b>Ga</b> gallium 31	72,6 <b>Ge</b> germánium 32	74,9 <b>As</b> arzén 33	79,0 <b>Se</b> szelén 34	79,9 <b>Br</b> bróm 35	83,8 <b>Kr</b> kripton 36
5.	85,5 <b>Rb</b> rubídium 37	87,6 <b>Sr</b> stroncium 38	91,2 <b>Zr</b> cirkónium 40	92,9 <b>Nb</b> nióbium 41	96,0 <b>Mo</b> molibdén 42	(98) <b>Tc</b> technécium 43	101 <b>Ru</b> rúténium 44	103 <b>Rh</b> ródium 45	108 <b>Ag</b> ezüst 47	112 <b>Cd</b> kadmium 48	115 <b>In</b> in 49	119 <b>Sn</b> ón 50	122 <b>Sb</b> antimon 51	128 <b>Te</b> tellúr 52	127 <b>I</b> jód 53	131 <b>Xe</b> xenon 54
6.	133 <b>Cs</b> cézium 55	137 <b>Ba</b> bárium 56	178 <b>Hf</b> hafnium 72	181 <b>Ta</b> tantál 73	184 <b>W</b> volfrám 74	186 <b>Re</b> renium 75	190 <b>Os</b> ozmium 76	192 <b>Ir</b> irídium 77	197 <b>Au</b> arany 79	201 <b>Hg</b> higány 80	204 <b>Tl</b> tallium 81	207 <b>Pb</b> ólom 82	209 <b>Bi</b> bizmut 83	(209) <b>Po</b> polónium 84	(210) <b>At</b> asztlácium 85	(222) <b>Rn</b> radon 86
7.	(223) <b>Fr</b> francium 87	(226) <b>Ra</b> rádiium 88	(267) <b>Rf</b> rutherfordium 104	(268) <b>Db</b> dubnium 105	(271) <b>Sg</b> seaborgium 106	(272) <b>Bh</b> bohrium 107	(277) <b>Hs</b> hassium 108	(276) <b>Mt</b> meitnerium 109	(272) <b>Ds</b> darmstadtium 110	(272) <b>Rg</b> roentgenium 111						

## Lantanidák

140 <b>Ce</b> cézium 58	141 <b>Pr</b> praezodímium 59	144 <b>Nd</b> neodímium 60	(145) <b>Pm</b> prométiium 61	150 <b>Sm</b> szamánium 62	152 <b>Eu</b> europium 63	157 <b>Gd</b> gadolinium 64	163 <b>Dy</b> diszprózium 66	165 <b>Ho</b> holmium 67	167 <b>Er</b> erbitium 68	169 <b>Tm</b> tulium 69	173 <b>Yb</b> itterbium 70	175 <b>Lu</b> lutécium 71
232 <b>Th</b> tóriium 90	231 <b>Pa</b> protaktínium 91	238 <b>U</b> urán 92	(237) <b>Np</b> neptúnium 93	(244) <b>Pu</b> plutónium 94	(243) <b>Am</b> americium 95	(247) <b>Cm</b> kürüm 96	(251) <b>Cf</b> kalifornium 98	(252) <b>Es</b> einsteinium 99	(257) <b>Fm</b> fermium 100	(258) <b>Md</b> mendelévium 101	(259) <b>No</b> nobélium 102	(262) <b>Lr</b> laurencium 103

## Aktinidák

**Konstante in enačbe**

srednji polmer Zemlje	$r_z = 6370 \text{ km}$
težni pospešek	$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$
hitrost svetlobe	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
osnovni naboj	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
Avogadrovo število	$N_A = 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$
splošna plinska konstanta	$R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
gravitacijska konstanta	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
električna (influenčna) konstanta	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
magnetna (indukcijska) konstanta	$\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ V s A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Planckova konstanta	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s}$
Stefanova konstanta	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
poenotena atomska masna enota	$m_u = 1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,494 \text{ MeV}/c^2$
lastna energija atomske enote mase	$m_u c^2 = 931,494 \text{ MeV}$
masa elektrona	$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 1 \text{ u}/1823 = 0,5110 \text{ MeV}/c^2$
masa protona	$m_p = 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00728 \text{ u} = 938,272 \text{ MeV}/c^2$
masa nevtrona	$m_n = 1,67493 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00866 \text{ u} = 939,566 \text{ MeV}/c^2$

**Gibanje**

$$x = x_0 + vt$$

$$s = \bar{v}t$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

$$\nu = \frac{1}{t_0}$$

$$v_0 = \frac{2\pi r}{t_0}$$

$$a_r = \frac{v_0^2}{r}$$

**Sila**

$$g(r) = g \frac{r_z^2}{r^2}$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\frac{r^3}{t_0^2} = \text{konst.}$$

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_i F_n$$

$$F = \rho g V$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{G} = m\vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{G}$$

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

**Energija**

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$A = Fs \cos \varphi$$

$$W_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_p = mgh$$

$$W_{pr} = \frac{kx^2}{2}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = \Delta W_k + \Delta W_p + \Delta W_{pr}$$

$$A = -p\Delta V$$

**Elektrika**

$$I = \frac{e}{t}$$

$$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{F} = e\vec{E}$$

$$U = \vec{E} \cdot \vec{s} = \frac{A_e}{e}$$

$$E = \frac{e}{2\epsilon_0 S}$$

$$e = CU$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{l}$$

$$W_e = \frac{CU^2}{2} = \frac{e^2}{2C}$$

$$U = RI$$

$$R = \frac{\zeta l}{S}$$

$$U_{\text{ef}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; I_{\text{ef}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$P = UI$$

**Toplota**

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta l = \alpha l \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V \Delta T$$

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm \Delta T$$

$$Q = qm$$

$$W_0 = \frac{3}{2} kT$$

$$P = \frac{Q}{t}$$

$$P = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$j = \frac{P}{S}$$

$$j = \sigma T^4$$

**Magnetizem**

$$\vec{F} = \vec{I} \vec{l} \times \vec{B}$$

$$F = IlB \sin \alpha$$

$$\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

$$U_i = l\omega B$$

$$U_i = \omega SB \sin \omega t$$

$$U_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$W_m = \frac{LI^2}{2}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

**Optika**

$$n = \frac{c_0}{c}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{s}{p} = \frac{b}{a}$$

**Nihanje in valovanje**

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$x = x_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega x_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 x_0 \sin \omega t$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{LC}$$

$$c = \lambda\nu$$

$$d \sin \alpha = N\lambda$$

$$j = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\nu = \nu_0 \left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$$

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 \mp \frac{v}{c}}$$

$$c = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$$

$$\sin \varphi = \frac{c}{v}$$

**Moderna fizika**

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

$$\Delta W = \Delta mc^2$$

$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$A = N\lambda$$

**Állandók és egyenletek**

a Föld átlagos sugara

$$r_z = 6370 \text{ km}$$

nehézségi gyorsulás

$$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$$

fénysebesség

$$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

elemi töltés

$$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ As}$$

Avogadro-szám

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$$

egyetemes gázállandó

$$R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

gravitációs állandó

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$

elektromos (influenca) állandó

$$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1} \text{ m}^{-1}$$

mágneses (indukciós) állandó

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ VsA}^{-1} \text{ m}^{-1}$$

Boltzmann-állandó

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

Planck-állandó

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$$

Stefan-állandó

$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

egységes atomi tömegegység

$$m_u = 1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,494 \text{ MeV}/c^2$$

atom tömeg egység energiája

$$m_u c^2 = 931,494 \text{ MeV}$$

elektron tömege

$$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 1 \text{ u}/1823 = 0,5110 \text{ MeV}/c^2$$

proton tömege

$$m_p = 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00728 \text{ u} = 938,272 \text{ MeV}/c^2$$

neutron tömege

$$m_n = 1,67493 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00866 \text{ u} = 939,566 \text{ MeV}/c^2$$

**Mozgás**

$$x = x_0 + vt$$

$$s = \bar{v}t$$

$$x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

$$\nu = \frac{1}{t_0}$$

$$v_0 = \frac{2\pi r}{t_0}$$

$$a_r = \frac{v_0^2}{r}$$

**Erő**

$$g(r) = g \frac{r_z^2}{r^2}$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\frac{r^3}{t^2} = \text{konst.}$$

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_i F_n$$

$$F = \rho g V$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{G} = m\vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{G}$$

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

**Energia**

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$A = Fs \cos \varphi$$

$$W_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_p = mgh$$

$$W_{pr} = \frac{kx^2}{2}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = \Delta W_k + \Delta W_p + \Delta W_{pr}$$

$$A = -p\Delta V$$



### Elektromosság

$$I = \frac{e}{t}$$

$$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{F} = e\vec{E}$$

$$U = \vec{E} \cdot \vec{s} = \frac{A_e}{e}$$

$$E = \frac{e}{2\epsilon_0 S}$$

$$e = CU$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{l}$$

$$W_e = \frac{CU^2}{2} = \frac{e^2}{2C}$$

$$U = RI$$

$$R = \frac{\zeta l}{S}$$

$$U_{\text{ef}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; I_{\text{ef}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$P = UI$$

### Hőtan

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta l = \alpha l \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V \Delta T$$

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

$$W_0 = \frac{3}{2} kT$$

$$P = \frac{Q}{t}$$

$$P = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$j = \frac{P}{S}$$

$$j = \sigma T^4$$

### Mágnesesség

$$\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$$

$$F = IlB \sin \alpha$$

$$\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

$$U_i = l v B$$

$$U_i = \omega S B \sin \omega t$$

$$U_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$W_m = \frac{LI^2}{2}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

### Fénytan

$$n = \frac{c_0}{c}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{s}{p} = \frac{b}{a}$$

### Rezgések és hullámok

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$x = x_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega x_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 x_0 \sin \omega t$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{LC}$$

$$c = \lambda\nu$$

$$d \sin \alpha = N\lambda$$

$$j = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\nu = \nu_0 \left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$$

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 \mp \frac{v}{c}}$$

$$c = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$$

$$\sin \varphi = \frac{c}{v}$$

### Modern fizika

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

$$\Delta W = \Delta mc^2$$

$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$A = N\lambda$$



V sivo polje ne pišite. / A szürke mezőbe ne írjon! V sivo polje ne pišite. / A szürke mezőbe ne írjon! V sivo polje ne pišite. / A szürke mezőbe ne írjon!



# Prazna stran

## *Üres oldal*

**OBRNITE LIST.**  
***LAPOZZON!***

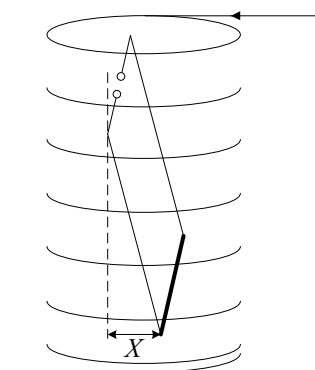


### 1. Merjenje / Mérés

Pri poskusu smo opazovali magnetno silo na vodnik, po katerem teče tok. Vodnik je visel na lahkih prevodnih nitkah v tuljavi, kakor kaže slika. Dolžina posamezne nitke  $L_n$  je bila 30 cm. Nastavili smo gostoto magnetnega polja v tuljavi  $B_t$  in merili odklik vodnika  $X$  od ravnovesne lege. Privzeli smo, da za majhne kote velja približek:  $\tan \alpha = X/L_n$ . Podatki meritev so zapisani v spodnji tabeli.

*A kísérlet során megfigyeltük a vezetőben lévő mágneses erőt, amely mentén az áram folyik. A vezető könnyű vezetőszálon lógott a tekercsben, ahogy az ábra mutatja. Az egyes  $L_n$  szál hossza 30 cm volt. Beállítottuk a mágneses tér sűrűségét a  $B_t$  tekercsben, és megmértük az  $X$  vezető eltérését az egyensúlyi helyzettől. Feltételeztük, hogy a közelítés kis szögre vonatkozik:  $\tan \alpha = X/L_n$ . A mérési adatokat az alábbi táblázat tartalmazza.*

$B_t$ [mT]	$X$ [cm]	$\tan \alpha$
0	0	
0,53	1,1	
0,97	2,1	
1,48	3,0	
2,03	4,2	
2,58	5,1	
2,98	5,9	



1.1. Izračunajte razmerje  $\tan \alpha = X/L_n$  in vrednosti vpišite v tretji stolpec tabele.

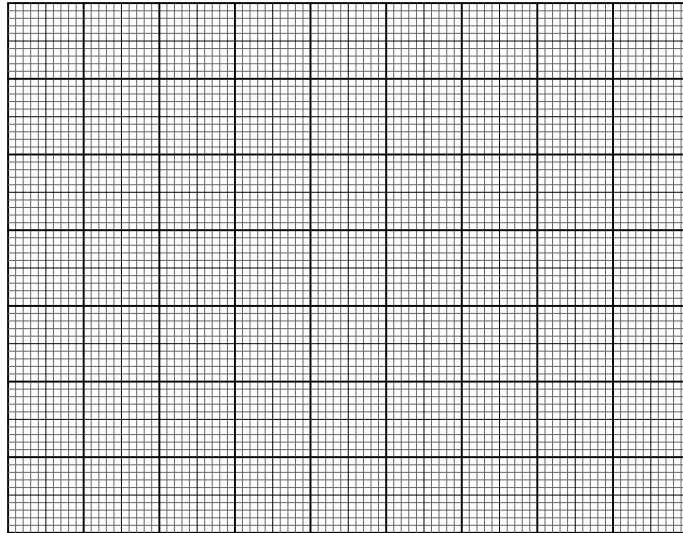
*Számítsa ki a  $\tan \alpha = X/L_n$  arányt, és írja be az értékeket a táblázat harmadik oszlopába.*

(1 točka/pont)



- 1.2. Narišite graf razmerja  $\tan \alpha$  v odvisnosti od gostote magnetnega polja  $B_t$ . Narišite premico, ki se točkam na grafu najbolj prilega.

*Rajzoljon grafikont a  $\tan \alpha$  arányról a  $B_t$  mágneses tér sűrűségének függvényében. Rajolja meg azt a vonalat, amely a legjobban illeszkedik a grafikon pontjaihoz.*



(3 točke/pont)

- 1.3. Izračunajte smerni koeficient premice, ki ste jo narisali na grafu. Točki, na podlagi katerih ste izračunali smerni koeficient, posebej označite. Zapišite tudi enoto smernega koeficienta.

*Számítsa ki a grafikonra rajzolt vonal irányegyütthatóját. Jelölje meg külön azokat a pontokat, amelyek alapján kiszámította az irányegyütthatót. Írja fel az irányegyütthadó mértékegységét is.*

(2 točki/pont)



Vodnik je imel dolžino  $L_v$  in težo  $F_g$ , po njem pa je tekel tok  $I_v = 1,30$  A.

A vezetőnek  $L_v$  hossza volt,  $F_g$  súlya és  $I_v = 1,30$  A áram futott át rajta.

- 1.4. Zveza med razmerjem  $\tan\alpha$  in gostoto magnetnega polja  $B_t$  je  $\tan\alpha = \frac{B_t L_v I_v}{F_g}$ . Zapišite zvezo med smernim koeficientom in težo.

A  $\tan\alpha$  arány és a  $B_t$  mágneses tér sűrűsége közötti kapcsolat a  $\tan\alpha = \frac{B_t L_v I_v}{F_g}$ . Írja le az irányegyüttható és a tömeg összefüggését!

(1 točka/pont)

- 1.5. Izračunajte težo vodnika, če je dolžina vodnika  $L_v = 10,00$  cm.

Számítsa ki a vezető tömegét, ha a vezető hossza  $L_v = 10,00$  cm.

(2 točki/pont)

- 1.6. Privzemite, da je relativna napaka izračunanega smernega koeficienta 10 % in relativna napaka toka po vodniku  $I_v$  3 %. Izračunajte absolutno napako teže vodnika.

Tegyük fel, hogy a számított irányegyüttható relatív hibája 10% az  $I_v$  vezetőn átmenő áram relatív hibája pedig 3%. Számítsa ki a vezető tömegének abszolút hibáját.

(2 točki/pont)



- 1.7. Izračunajte tok  $I_v$ , ki bi moral teči skozi vodnik, da bi vodnik dosegel odmik od ravnovesne lege 5,9 cm pri gostoti magnetnega polja 0,53 mT.

*Számítsa ki azt az  $I_v$  áramot, amelynek át kell áramolnia a vezetón ahhoz, hogy a vezető 0,53 mT mágneses tér sűrűsége mellett eltérjen az 5,9 cm-es egyensúlyi helyzettől.*

*(2 točki/pont)*

Tuljava, v kateri je visel vodnik, je imela 300 ovojev in je bila dolga 35 cm. Ko smo izmerili gostoto magnetnega polja v tuljavi 2,98 mT, je po tuljavi tekel tok 5,0 A.

Gostoto magnetnega polja v tuljavi lahko izračunamo po formuli  $B_{tr} = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I_t}{L_t}$ .

*A tekercs, amelyben a vezető lógott, 300 fordulattal rendelkezett, és 35 cm hosszú volt. Amikor a tekercsben a mágneses tér sűrűségét 2,98 mT-nek mértük, a tekercsen 5,0 A áram áramlott.*

*A tekercsben lévő mágneses tér sűrűségét a  $B_{tr} = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I_t}{L_t}$  képlettel számítsa ki.*

- 1.8. Izračunajte gostoto magnetnega polja  $B_{tr}$  pri toku 5,0 A in jo primerjajte z izmerjeno vrednostjo 2,98 mT. Ali se vrednosti ujemata v okviru napake smernega koeficienta premice, ki je bila podana pri 6. vprašanju te naloge? Odgovor utemeljite.

*Számítsa ki a  $B_{tr}$  mágneses tér sűrűségét 5,0 A áram mellett, és hasonlítsa össze a mért 2,98 mT értékkel. Megfelelnek-e az értékek a probléma 6. kérdésében megadott egyenes irányítványozójének hibáján belül? Válaszát indokolja meg.*

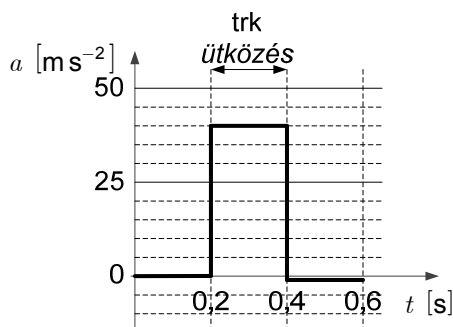
*(2 točki/pont)*



## 2. Mehanika / *Mechanika*

Vozilo A vozi premo enakomerno pred vozilom B po vodoravni cesti. Hitrost vozila A je manjša od hitrosti vozila B in vozilo B trči v zadek vozila A. Graf kaže pospešek vozila A v času okoli trka.

*Az A jármű egyenesen halad a B jármű előtt, vízszintes úton. Az A jármű sebessége kisebb, mint a B jármű sebessége, és a B jármű ütközik az A jármű hátuljával. A grafikon az A jármű gyorsulását mutatja az ütközés körüli időben.*



- 2.1. Odčitajte pospešek vozila A med časom trka in ga zapišite.

*Olvassa le és írja fel az A jármű ütközés közbeni gyorsulását.*

(1 točka/pont)

- 2.2. Izračunajte spremembo hitrosti vozila A med trkom.

*Számítsa ki az A jármű sebességének változását az ütközés során.*

(2 točki/pont)

Takoj po trku je vozilo A enakomerno pojemajoče drselo po vodoravnih tleh na razdalji 7,0 m, dokler se ni ustavilo. Koeficient trenja med vozilom in tlemi je 0,65.

*Az ütközés után az A jármű folyamatosan csúszott végig a vízszintes talajon 7,0 m távolságban, amíg meg nem állt. A jármű és a talaj közötti súrlódási együttható 0,65.*

- 2.3. Izračunajte hitrost, ki jo je imelo vozilo A na začetku drsenja.

*Számítsa ki az A jármű sebességét a csúszás elején.*

(3 točke/pont)



- 2.4. Izračunajte hitrost, ki jo je imelo vozilo A pred trkom.  
*Számítsa ki az A jármű ütközése előtti sebességét.*

(1 točka/pont)

Vozilo B je naletelo od zadaj v vozilo A. Masa vozila B je enaka  $1/2$  mase vozila A.

*A B jármű hátulról ütközött az A járművel. A B jármű tömege megegyezik az A jármű tömegének felével.*

- 2.5. Izračunajte hitrost vozila B pred trkom. Privzemite, da je vozilo B po trku obmirovalo. Trenje s podlago med trkom zanemarite.

*Számítsa ki a B jármű sebességét az ütközés előtt. Tegye fel, hogy a B jármű az ütközés után leállt. Ne vegye figyelembe a talajjal való súrlódást ütközés közben.*

(2 točki/pont)

Masa vozila A je 1400 kg.

*Az A jármű tömege 1400 kg.*

- 2.6. Izračunajte sunek sile, s katerim je vozilo A delovalo na vozilo B med trkom.

*Számítsa ki az erőütést, amellyel az A jármű az ütközés során a B járműre hatott.*

(2 točki/pont)

- 2.7. Izračunajte povprečno silo, s katero je vozilo B delovalo na vozilo A med trkom.

*Számítsa ki azt az átlagos erőt, amellyel a B jármű az A járműre hatott.*

(2 točki/pont)



- 2.8. Izračunajte razdaljo, ki jo je vozilo A prepotovalo med časom trka.  
*Számítsa ki az A jármű által az ütközés ideje alatt megtett távolságot.*

*(2 točki/pont)*



V sivo polje ne pišite. / A szürke mezőbe ne írjon! V sivo polje ne pišite. / A szürke mezőbe ne írjon! V sivo polje ne pišite. / A szürke mezőbe ne írjon!



# Prazna stran

## *Üres oldal*

**OBRNITE LIST.**  
***LAPOZZON!***



### 3. Termodinamika / *Termodinamika*

- 3.1. Zapišite plinsko enačbo in poimenujte količine, ki nastopajo v njej.

*Írja le a általános gáztörvény egyenletét, és nevezze meg az egyenlet mennyiségeit.*

*(1 točka/pont)*

- 3.2. Izračunajte gostoto zraka pri temperaturi 15 °C in tlaku 1,0 bar. Masa enega kilomola zraka je 29 kg.

*Számítsa ki a levegő sűrűségét 15 °C hőmérsékleten és 1,0 bar nyomásnál. Egy kilomol levegő tömege 29 kg.*

*(3 točke/pont)*

- 3.3. Toplozračni balon ima kupolo s prostornino 2200 m<sup>3</sup>. Izračunajte maso 2200 m<sup>3</sup> zraka pri temperaturi 15 °C.

*A hőléggömb kupolájának térfogata 2200 m<sup>3</sup>. Számítsa ki a 2200 m<sup>3</sup> levegő tömegét 15 °C hőmérsékleten.*

*(2 točki/pont)*



Če zrak v kupoli segrejemo za  $67\text{ }^{\circ}\text{C}$ , balon poleti.

*Ha a kupola levegőjét  $67\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal felmelegítjük, a hőlégballon felszáll.*

- 3.4. Izračunajte, koliko toplote je treba dovesti masi zraka pri 3. vprašanju te naloge, da se segreje za  $67\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Specifična toplota zraka  $c_p$  je  $1010\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ .

*Számítsa ki, hogy mennyi hőt kell a 3. feladat kérdésében a levegő tömegéhez eljuttatni, hogy  $67\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal felmelegedjen a hőlégballon levegője. A levegő fajlagos hőkapacitása  $c_p$  az  $1010\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ .*

(2 točki/pont)

- 3.5. Izračunajte maso goriva, ki ga porabijo med segrevanjem zraka, opisanim v prejšnjem vprašanju. Pri sežigu enega kilograma goriva se sprosti  $45\text{ MJ}$  toplote. Toplotne izgube lahko zanemarite.

*Számítsa ki az előző kérdésben leírt levegő melegítése során elfogyasztott üzemanyag tömegét. Egy kilogramm üzemanyag elégetésével  $45\text{ MJ}$  hő szabadul fel. A hőveszteségeket figyelmen kívül lehet hagyni.*

(2 točki/pont)



- 3.6. Izračunajte moč plinskega grelnika, s katerim so greli zrak, če je med segrevanjem deloval eno minuto in pol.

*Számítsa ki a levegő fűtésére használt gázmelegítő teljesítményét, ha fűtés közben másfél percig működött.*

*(2 točki/pont)*

- 3.7. Med segrevanjem zraka za temperaturno razliko, podano pri 4. vprašanju te naloge, je zrak uhajal iz balona. Izračunajte maso zraka, ki je ušel iz balona. Kolikšna je ta masa glede na skupno maso lebdečega balona in potnikov brez zraka v kupoli, manjša, enaka ali večja?

*A feladat 4. kérdésében megadott hőmérséklet-különbség miatt a levegő felmelegedése során levegő szivárgott a ballomból. Számítsa ki a hőlégballonból kiszivárgott levegő tömegét. Mekkora ez a tömeg a lebegő léggömb és a kupola légtelen utasainak teljes tömegéhez viszonyítva, kisebb, egyenlő vagy nagyobb?*

*(3 točke/pont)*



#### 4. Električna in magnetizem / *Elektromosság és mágnesesség*

- 4.1. Za merjenje napetosti in toka v električnih krogih uporabljamo voltmeter in ampermeter. Zapišite, kaj mora veljati za njuna upora, če privzamemo, da sta merilnika idealna.

*Voltmérőt és ampermérőt használunk az elektromos áramkörök feszültségének és áramának mérésére. Írja le, milyen ellenállásra van szükségük, feltéve, hogy a mérők ideálisak.*

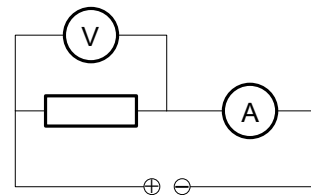
Voltmeter / Voltmérő:  $R \rightarrow$

Ampermeter / Ampermérő:  $R \rightarrow$

(1 točka/pont)

- 4.2. Na upornik z neznanim uporom  $R$  vežemo voltmeter in ampermeter, kakor kaže desna skica. Voltmeter pokaže napetost 0,30 V, ampermeter pa tok 100 mA.

Izračunajte neznani upor. Privzemite, da sta merilnika idealna.



*A feszültségmérőt és az ampermérőt egy ismeretlen  $R$  ellenállású ellenálláshoz csatlakoztatjuk, amint azt a jobb vázlat mutatja. A voltmérő 0,30 V feszültséget, az ampermérő 100 mA áramot mutat. Számítsa ki az ismeretlen ellenállást. Tegyük fel, hogy a mérők ideálisak.*

(2 točki/pont)

- 4.3. Električni krog spremenimo tako, da ampermeter odstranimo in na njegovo mesto vežemo kondenzator. Ko se kondenzator napolni, tok ne teče več. Zapišite, kolikšna je napetost na kondenzatorju in koliko pokaže voltmeter, ko tok ne teče več.

*Az elektromos áramkört megváltoztatjuk úgy, hogy az ampermérő helyére egy kondenzátort csatlakoztatunk. Amikor a kondenzátor feltöltődik, az áram kikapcsol. Írja le a kondenzátor feszültségét, és azt, mennyit mutat a voltmérő, ha az áram már kikapcsol.*

(2 točki/pont)



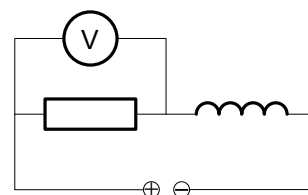
- 4.4. Izračunajte naboj na negativni plošči kondenzatorja in koliko več elektronov je sedaj na plošči kondenzatorja glede na nevtralno ploščo. Kapaciteta kondenzatorja je 5,0 nF.

*Számítsa ki a kondenzátor negatív lemezének töltését, és azt, hogy hány elektron van most a kondenzátor lemezén a semleges lemezhez képest. A kondenzátor kapacitása 5,0 nF.*

(3 točke/pont)

Električni krog ponovno spremenimo tako, da kondenzator odstranimo in na njegovo mesto vežemo tuljavo, kakor kaže skica na desni.

*Az elektromos áramkört megint megváltoztatjuk, de most úgy, hogy a kondenzátor helyére tekercset kötünk be, ahogy az ábra mutatja.*



- 4.5. Tuljava ima 300 ovojev. Dolžina žice, iz katere je izdelana tuljava, je 28 m, ploščina preseka žice je 0,50 mm<sup>2</sup> in specifični upor žice je 0,018 Ω mm<sup>2</sup>/m. Izračunajte upor tuljave.

*A tekercsnek 300 tekerése van. A tekercsből készült huzal hossza 28 m, a huzal keresztmetszeti területe 0,50 mm<sup>2</sup>, a huzal fajlagos ellenállása pedig 0,018 Ω mm<sup>2</sup>/m. Számítsa ki a tekercs ellenállását.*

(2 točki/pont)



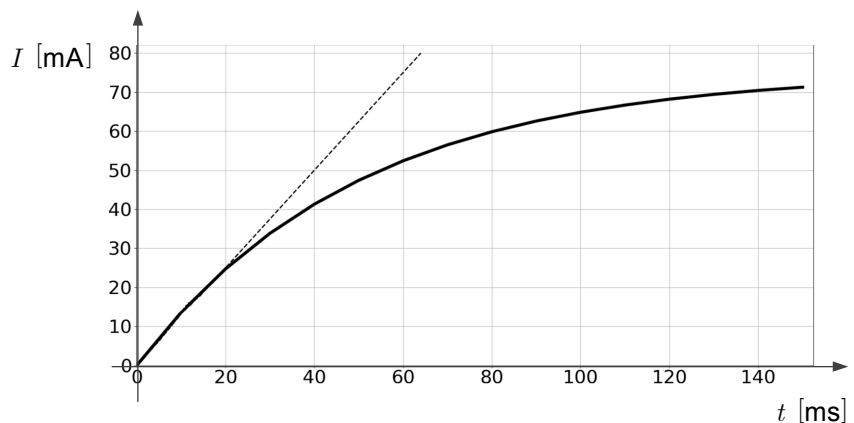
- 4.6. Po daljšem času teče v električnem krogu, v katerem je vezana tuljava, stalen tok. Z računom pokažite, da je ta vrednost 75 mA, in izračunajte napetost, ki jo pokaže voltmeter.

*Hosszú idő után állandó áram folyik abban az elektromos áramkörben, amelybe a tekercs be van kötve. Számítással igazolja, hogy ez az érték 75 mA, és számítsa ki a voltmérő által mutatott feszültséget.*

(2 točki/pont)

- 4.7. Spodnji graf kaže, kako se je spreminjal tok v tuljavi v začetnih trenutkih. Od časa 0 do 20 ms krivuljo aproksimiramo s premico (črčkana črta). Tok v času od 0 do 20 ms naraste na 25 mA. Izračunajte napetost na upor  $R$  in napetost na tuljavi ob času 20 ms. Iz strmine premice ocenite induktivnost tuljave.

*Az alábbi grafikon azt mutatja, hogy a tekercsben lévő áram hogyan változott a kezdeti pillanatokban. A 0 és 20 ms között a görbét egy (szaggatott) vonallal közelítjük meg. Az áram 0 és 20 ms között 25 mA-ra emelkedik. Számítsa ki az  $R$  ellenállás és a tekercs közötti feszültséget 20 ms-on. Becsülje meg a tekercs induktivitását a vonal meredekségétől.*



(3 točke/pont)

**5. Nihanje, valovanje in optika / Rezgés, hullámok, fénytan**

5.1. Zapišite, kaj je nihajni čas.

*Írja le, mi az oszcillációs idő.*

(1 točka/pont)

Z višine 50 cm spustimo kroglico, da prosto pada in se na trdnih tleh odbija v navpični smeri brez izgub, tako da se po vsakem trku dvigne do začetne višine. Čas stika kroglice s tlemi je zanemarljivo majhen. Ponavljajoče se poskakovanje kroglice lahko obravnavamo kot nihanje.

*A gömböt 50 cm magasságból engedjük le úgy, hogy szabadon zuhanjon, és függőleges irányban, szilárd talajon ugráljon veszteség nélkül, így minden ütközés után a kezdeti magasságig emelkedik. A gömb érintkezési ideje a talajjal elhanyagolható. A labda ismételt visszapattanása lengésnek tekinthető.*

5.2. Izračunajte, kolikšen je čas med dvema odbojema kroglice na tleh.

*Számítsa ki a földön lévő labda két visszapattanása közötti időt.*

(2 točki/pont)

5.3. Izračunajte frekvenco poskakovanja kroglice.

*Számítsa ki a labda visszapattanási frekvenciáját.*

(1 točka/pont)





- 5.4. Izračunajte največjo hitrost pri takem nihanju.

*Számítsa ki a maximális sebességet ilyen rezgés esetén.*

*(2 točki/pont)*

Kroglico obesimo na vzmet in jo zanihamo v navpični smeri. Masa kroglice je 100 g.

*A gömböt egy rugóra akasztjuk, és függőleges irányban meglengetjük. A gömb súlya 100 g.*

- 5.5. Izračunajte koeficient prožnosti vzmeti, da bo frekvenca vzmetnega nihala enaka frekvenci poskakovanja kroglice.

*Számítsa ki a rugó rugalmassági együtthatóját úgy, hogy a rugós inga frekvenciája megegyezzen a gömb pattogásának frekvenciájával.*

*(3 točke/pont)*

- 5.6. Izračunajte amplitudo nihanja vzmetnega nihala, da bo amplituda hitrosti nihanja enaka največji hitrosti kroglice, kot ste jo izračunali pri 4. vprašanju te naloge.

*Számítsa ki a rugós inga rezgési amplitúdóját úgy, hogy az oszcillációs sebesség amplitúdója megegyezzen a gömb maximális sebességével, amelyet a 4. feladatban számított ki.*

*(2 točki/pont)*



5.7. Izračunajte energijo nihanja opisanega vzmetnega nihala.

*Számítsa ki a leírt rugós inga rezgési energiáját.*

(2 točki/pont)

5.8. Izračunajte razmerje med energijo poskakujoče kroglice in energijo nihanja vzmetnega nihala. Privzemite, da je ničla potencialne energije poskakujoče kroglice na tleh.

*Számítsa ki az ugráló gömb energiájának és a rugós inga rezgési energiájának arányát. Tegyük fel, hogy a pattogó labda nulla potenciális energiája a földön van.*

(2 točki/pont)

**6. Moderna fizika in astronomija / Modern fizika és csillagászat**

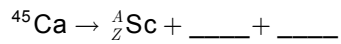
- 6.1. Opišite, kaj se zgodi z atomskim jedrom pri razpadu gama.  
*Írja le, mi történik az atommaggal a gamma bomlásában.*

(1 točka/pont)

Izotop  $^{45}\text{Ca}$  razpada z razpadom beta.

$A$   $^{45}\text{Ca}$  izotóp béta bomlással bomlik.

- 6.2. Dopolnite spodnjo reakcijo. Pri izotopu skandija napišite tako vrstno kot masno število.  
*Egészítse ki az alábbi reakciót. A skandium izotóphoz írja be a típust és a tömegszámot is.*



$$A = \text{---}, Z = \text{---}$$

(2 točki/pont)

- 6.3. Razpolovni čas  $^{45}\text{Ca}$  je 163 dni. Izračunajte razpadno konstanto  $^{45}\text{Ca}$ .

$A$   $^{45}\text{Ca}$  felezési ideje 163 nap. Számítsa ki a  $^{45}\text{Ca}$  bomlási állandót.

(1 točka/pont)



- 6.4. Radioaktivni vzorec, ki vsebuje  $^{45}\text{Ca}$ , ima zaradi razpadov atomov kalcija aktivnost 5,0 Bq. Izračunajte število atomov  $^{45}\text{Ca}$  v vzorcu.

*A  $^{45}\text{Ca}$  -t tartalmazó radioaktív minta aktivitása 5,0 Bq a kalcium atomok bomlása miatt. Számítsa ki a mintában lévő atomok számát.*

*(2 točki/pont)*

- 6.5. Masa nevtralnega atoma  $^{45}\text{Ca}$  je 44,956187 u, nevtralnega atoma Sc pa 44,955911 u. Izračunajte reakcijsko energijo za opisani razpad.

*A  $^{45}\text{Ca}$  semleges atom tömege 44,956187 u, az Sc semleges atom tömege pedig 44,955911 u. Számítsa ki a leírt bomlás reakcióenergiáját.*

*(2 točki/pont)*

- 6.6. Del energije, ki ste jo izračunali pri prejšnjem vprašanju, se lahko sprosti kot foton z energijo 12,4 keV. Izračunajte valovno dolžino takih fotonov.

*Az előző kérdésben kiszámított energia egy része 12,4 keV energiájú fotonként szabadulhat fel. Számítsa ki az ilyen fotonok hullámhosszát.*

*(2 točki/pont)*



- 6.7. Izračunajte, koliko energije se sprosti iz opisanega vzorca  $^{45}\text{Ca}$  z aktivnostjo 5,0 Bq v treh razpolovnih časih.

*Számítsa ki, hogy mennyi energia szabadul fel a leírt  $^{45}\text{Ca}$  mintából 5,0 Bq aktivitással három felezési idő alatt.*

*(3 točke/pont)*

- 6.8. Sevanje, ki ga oddaja  $^{45}\text{Ca}$ , merimo z Geigerjevimi števcem. V časovnem intervalu 10 min izmerimo 1080 razpadov. Meritev ponovimo na enak način dva razpolovna časa  $^{45}\text{Ca}$  kasneje. Izračunajte, koliko razpadov lahko pričakujemo, da bo števec pokazal pri drugi meritvi.

*A  $^{45}\text{Ca}$  által kibocsátott sugárzást Geiger számlálóval mérjük. 10 perces időintervallumban 1080 bomlást mérünk. A mérést ugyanúgy megismételjük  $^{45}\text{Ca}$  két felezési idővel később. Számítsa ki, hogy hány bomlás várható a számláló megjelenítésénél a második mérésben.*

*(2 točki/pont)*



# Prazna stran

## *Üres oldal*



# Prazna stran

## *Üres oldal*



# Prazna stran

## *Üres oldal*