



Šifra kandidata:  
A jelölt kódszáma:

**Državni izpitni center**



SPOMLADANSKI IZPITNI ROK  
TAVASZI VIZSGAIDŐSZAK

# FIZIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

2. feladatlap

**Torek, 11. junij 2013 / 90 minut**  
**2013. június 11., kedd / 90 perc**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki: Kandidat prinese naliveo pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček, računalo brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli ter geometrijsko orodje. Kandidat dobi ocenjevalni obrazec. 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, ceruzahegyszót, csak műveleteket végző zsebszámológépet, geometriai eszközöket hoz magával. A jelölt értékelőlapot is kap.  
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 jelöltnak 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 in na ocenjevalni obrazec).

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, ki jih pišete z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpisujte **v izpitno polo** v za to predvideni prostor. 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 és az értékelőlapra!

A feladatlap 6 strukturált feladatot tartalmaz, ebből válasszon ki és oldjon meg 3-at! Összesen 45 pont érhető el, minden feladat 15 pontot ér. Számításakor használja fel a feladatlap 4. oldalán levő periodusos rendszer, valamint az állandókat és 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! 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 értékeljék! A számításon kívül más válaszok (rajz, szöveg, grafikon ...) is lehetségesek.

Bízzon önmagában és képességeiben! Eredményes munkát kívánunk!

# PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	1,01 <b>H</b> vodik 1		10,8 <b>B</b> bor 5	12,0 <b>C</b> ogljik 6	14,0 <b>N</b> dušik 7	16,0 <b>O</b> kisik 8	19,0 <b>F</b> fluor 9	4,00 <b>He</b> helij 2
2.	6,94 <b>Li</b> litij 3	9,01 <b>Be</b> berilij 4	27,0 <b>Al</b> aluminij 13	28,1 <b>Si</b> silicij 14	31,0 <b>P</b> fosfor 15	32,1 <b>S</b> žveplo 16	35,5 <b>Cl</b> klor 17	20,2 <b>Ne</b> neon 10
3.	23,0 <b>Na</b> natrij 11	24,3 <b>Mg</b> magnezij 12	27,0 <b>Al</b> aluminij 13	28,1 <b>Si</b> silicij 14	31,0 <b>P</b> fosfor 15	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> kalcij 20	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	112 <b>Cd</b> kadmij 48	119 <b>Sn</b> kositar 50	122 <b>Sb</b> antimon 51	128 <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	201 <b>Hg</b> živo srebro 80	204 <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	197 <b>Au</b> zlato 79	197 <b>Pt</b> platina 78	197 <b>Au</b> zlato 79	(272) <b>Rg</b> rentgenij 111		
			58,7 <b>Ni</b> nikelij 28	58,9 <b>Co</b> kobalt 27	58,9 <b>Co</b> kobalt 27	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			55,8 <b>Fe</b> železo 26	55,8 <b>Fe</b> železo 26	55,8 <b>Fe</b> železo 26	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			54,9 <b>Mn</b> mangan 25	54,9 <b>Mn</b> mangan 25	54,9 <b>Mn</b> mangan 25	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			52,0 <b>Cr</b> krom 24	52,0 <b>Cr</b> krom 24	52,0 <b>Cr</b> krom 24	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			50,9 <b>V</b> vanadij 23	50,9 <b>V</b> vanadij 23	50,9 <b>V</b> vanadij 23	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			47,9 <b>Ti</b> titan 22	47,9 <b>Ti</b> titan 22	47,9 <b>Ti</b> titan 22	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			45,0 <b>Sc</b> skandij 21	45,0 <b>Sc</b> skandij 21	45,0 <b>Sc</b> skandij 21	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			44,1 <b>Zr</b> cirkonij 40	91,2 <b>Zr</b> cirkonij 40	91,2 <b>Zr</b> cirkonij 40	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			178 <b>Hf</b> hafnij 72	178 <b>Hf</b> hafnij 72	178 <b>Hf</b> hafnij 72	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			184 <b>W</b> volfram 74	184 <b>W</b> volfram 74	184 <b>W</b> volfram 74	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			186 <b>Re</b> renij 75	186 <b>Re</b> renij 75	186 <b>Re</b> renij 75	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			190 <b>Os</b> osmij 76	190 <b>Os</b> osmij 76	190 <b>Os</b> osmij 76	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			192 <b>Ir</b> iridij 77	192 <b>Ir</b> iridij 77	192 <b>Ir</b> iridij 77	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			201 <b>Hg</b> živo srebro 80	201 <b>Hg</b> živo srebro 80	201 <b>Hg</b> živo srebro 80	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			204 <b>Pb</b> svinec 82	204 <b>Pb</b> svinec 82	204 <b>Pb</b> svinec 82	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			209 <b>Bi</b> bizmut 83	209 <b>Bi</b> bizmut 83	209 <b>Bi</b> bizmut 83	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(272) <b>Rg</b> rentgenij 111	(272) <b>Rg</b> rentgenij 111	(272) <b>Rg</b> rentgenij 111	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(281) <b>Ds</b> darmstadtij 110	(281) <b>Ds</b> darmstadtij 110	(281) <b>Ds</b> darmstadtij 110	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(277) <b>Hs</b> hassij 108	(277) <b>Hs</b> hassij 108	(277) <b>Hs</b> hassij 108	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(272) <b>Bh</b> bohrij 107	(272) <b>Bh</b> bohrij 107	(272) <b>Bh</b> bohrij 107	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(271) <b>Sg</b> seaborgij 106	(271) <b>Sg</b> seaborgij 106	(271) <b>Sg</b> seaborgij 106	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(268) <b>Db</b> dubnij 105	(268) <b>Db</b> dubnij 105	(268) <b>Db</b> dubnij 105	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(267) <b>Rf</b> rutherfordij 104	(267) <b>Rf</b> rutherfordij 104	(267) <b>Rf</b> rutherfordij 104	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(227) <b>Ac</b> aktinij 89	(227) <b>Ac</b> aktinij 89	(227) <b>Ac</b> aktinij 89	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(226) <b>Ra</b> radij 88	(226) <b>Ra</b> radij 88	(226) <b>Ra</b> radij 88	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(145) <b>Pm</b> prometij 61	(145) <b>Pm</b> prometij 61	(145) <b>Pm</b> prometij 61	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			144 <b>Nd</b> neodim 60	144 <b>Nd</b> neodim 60	144 <b>Nd</b> neodim 60	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			141 <b>Pr</b> prazeodim 59	141 <b>Pr</b> prazeodim 59	141 <b>Pr</b> prazeodim 59	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			150 <b>Sm</b> samarij 62	150 <b>Sm</b> samarij 62	150 <b>Sm</b> samarij 62	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			152 <b>Eu</b> evropij 63	152 <b>Eu</b> evropij 63	152 <b>Eu</b> evropij 63	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			157 <b>Gd</b> gadolinij 64	157 <b>Gd</b> gadolinij 64	157 <b>Gd</b> gadolinij 64	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			159 <b>Tb</b> terbij 65	159 <b>Tb</b> terbij 65	159 <b>Tb</b> terbij 65	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			163 <b>Dy</b> disprozij 66	163 <b>Dy</b> disprozij 66	163 <b>Dy</b> disprozij 66	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			165 <b>Ho</b> holmij 67	165 <b>Ho</b> holmij 67	165 <b>Ho</b> holmij 67	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			167 <b>Er</b> erbij 68	167 <b>Er</b> erbij 68	167 <b>Er</b> erbij 68	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			169 <b>Tm</b> tulij 69	169 <b>Tm</b> tulij 69	169 <b>Tm</b> tulij 69	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			173 <b>Yb</b> iterbij 70	173 <b>Yb</b> iterbij 70	173 <b>Yb</b> iterbij 70	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			175 <b>Lu</b> lutecij 71	175 <b>Lu</b> lutecij 71	175 <b>Lu</b> lutecij 71	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(252) <b>Cf</b> kalifornij 98	(252) <b>Cf</b> kalifornij 98	(252) <b>Cf</b> kalifornij 98	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(257) <b>Fm</b> fermij 100	(257) <b>Fm</b> fermij 100	(257) <b>Fm</b> fermij 100	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(258) <b>Md</b> mendelevij 101	(258) <b>Md</b> mendelevij 101	(258) <b>Md</b> mendelevij 101	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(259) <b>No</b> nobelij 102	(259) <b>No</b> nobelij 102	(259) <b>No</b> nobelij 102	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		
			(262) <b>Lr</b> lavrencij 103	(262) <b>Lr</b> lavrencij 103	(262) <b>Lr</b> lavrencij 103	58,7 <b>Ni</b> nikelij 28		

relativna atomska masa  
simbol  
ime elementa  
vrstno število

Lantanoidi

Aktinoidi

# AZ ELEMÉK PERIÓDUSOS RENDSZERE

1.	I 1,01 <b>H</b> hidrogén 1	II 9,01 <b>Be</b> berillium 4	relatív atomtömeg <b>szimbólum</b> az elem neve rendszám										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											47,9 <b>Ti</b> títán 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
3.	23,0 <b>Na</b> nátrium 11	24,3 <b>Mg</b> magnézium 12	45,0 <b>Sc</b> szkandium 21	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	58,7 <b>Ni</b> nikkel 28	63,5 <b>Cu</b> réz 29	65,4 <b>Zn</b> cink 30	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		
4.	39,1 <b>K</b> kálium 19	40,1 <b>Ca</b> kalcium 20	45,0 <b>Sc</b> szkandium 21	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	58,7 <b>Ni</b> nikkel 28	63,5 <b>Cu</b> réz 29	65,4 <b>Zn</b> cink 30	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	88,9 <b>Y</b> ittrium 39	91,2 <b>Zr</b> cirkónium 40	92,9 <b>Nb</b> nióbium 41	96,0 <b>Mo</b> molibdén 42	101 <b>Ru</b> ruténium 44	103 <b>Rh</b> ródium 45	106 <b>Pd</b> palládium 46	108 <b>Ag</b> ezüst 47	112 <b>Cd</b> kadmium 48	115 <b>In</b> indium 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	139 <b>La</b> lantán 57	178 <b>Hf</b> hafnium 72	181 <b>Ta</b> tantál 73	184 <b>W</b> volfrám 74	190 <b>Os</b> ozmium 76	192 <b>Ir</b> irídium 77	195 <b>Pt</b> platína 78	197 <b>Au</b> arany 79	201 <b>Hg</b> higanj 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> asztácium 85	(222) <b>Rn</b> radon 86	
7.	(223) <b>Fr</b> francium 87	(226) <b>Ra</b> rádiium 88	(227) <b>Ac</b> aktínium 89	(267) <b>Rf</b> rutherfordium 104	(268) <b>Db</b> dubnium 105	(271) <b>Sg</b> seaborgium 106	(277) <b>Hs</b> hassium 108	(276) <b>Mt</b> meitnerium 109	(281) <b>Ds</b> darmstadtium 110	(272) <b>Rg</b> roentgenium 111								

## Lantanidák

140 <b>Ce</b> cérium 58	141 <b>Pr</b> praezodimium 59	144 <b>Nd</b> neodimium 60	(145) <b>Pm</b> prométiium 61	150 <b>Sm</b> szamárium 62	152 <b>Eu</b> európiium 63	157 <b>Gd</b> gadolínium 64	159 <b>Tb</b> terbium 65	163 <b>Dy</b> diszprózium 66	165 <b>Ho</b> holmium 67	167 <b>Er</b> erbiium 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> amerícium 95	(247) <b>Cm</b> kürium 96	(247) <b>Bk</b> berkéllium 97	(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	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$
električna (influenčna) konstanta	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
magnetna (indukcijska) konstanta	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
Planckova konstanta	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$
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**

$$s = vt$$

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

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

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

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

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

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

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

$$s = s_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega s_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 s_0 \sin \omega t$$

**Sila**

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

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

**Energija**

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

$$A = Fs \cos \varphi$$

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p\Delta V$$

**Elektrika**

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

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

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

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

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

$$e = CU$$

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

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

$$U = RI$$

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

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

$$P = UI$$

**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**

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

$$F = I l B \sin \alpha$$

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

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

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l}$$

$$M = N I S B \sin \alpha$$

$$\Phi = B S \cos \alpha$$

$$U_i = l v B$$

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

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

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

$$W_m = \frac{L I^2}{2}$$

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

**Nihanje in valovanje**

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

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

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

$$c = \lambda \nu$$

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

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

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

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

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

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

**Optika**

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

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

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

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

**Moderna fizika**

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

$$\Delta W = \Delta m c^2$$

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

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

$$A = N \lambda$$

**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

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

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 tömegegység 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**

$$s = vt$$

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

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

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

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

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

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

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

$$s = s_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega s_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 s_0 \sin \omega t$$

**Erő**

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

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

**Energia**

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

$$A = Fs \cos \varphi$$

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p\Delta V$$

**Elektromosság**

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

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

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

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

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

$$e = CU$$

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

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

$$U = RI$$

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

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

$$P = UI$$

**Mágnesség**

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

$$F = IlB \sin\alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin\alpha$$

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

$$U_i = lbB$$

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

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

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

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

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

**Rezgések és hullámok**

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

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

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

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

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

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

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

**Hőtan**

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

$$pV = nRT$$

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

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

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

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

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

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

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

$$j = \sigma T^4$$

**Fénytan**

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

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

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

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

**Modern fizika**

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

$$A = N\lambda$$



**1. naloga: Merjenje / 1. feladat: Mérés**

Iz kosa plastelina smo naredili kroglice različnih velikosti tako, da smo najprej odmerili maso, nato pa smo s kljunastim merilom večkrat izmerili premer vsake kroglice. Tehnica kaže maso na 1,0 g natančno. Merski podatki so zbrani v spodnji preglednici.

*Gyurmából különböző nagyságú golyókat gyúrtunk úgy, hogy először lemértük a tömeget, majd tolómércével többször megmértük minden golyó átmérőjét. A mérleg a tömeget 1,0 g pontossággal méri. A mérési adatok az alábbi táblázatban láthatók.*

$m$ [g]	$d_1$ [cm]	$d_2$ [cm]	$d_3$ [cm]	$d_4$ [cm]	$d_5$ [cm]	$\bar{d}$ [cm]	$\bar{V}$ [cm <sup>3</sup> ]
90	4,76	4,79	4,95	4,62	4,88		
80	4,50	4,41	4,60	4,69	4,54	4,55	
70	4,62	4,40	4,52	4,58	4,51	4,53	
60	4,18	4,09	4,06	4,22	4,13	4,14	
50	3,90	3,97	3,71	3,89	3,91	3,87	
40	3,70	3,60	3,48	3,64	3,59	3,60	
30	3,12	3,05	3,06	3,09	3,04	3,07	
20	2,87	2,94	3,00	2,89	2,90	2,92	
10	2,27	2,29	2,30	2,26	2,28	2,28	

- 1.1. Izračunajte manjkajočo povprečno vrednost premera za prvo kroglico in jo vnesite v ustrezen stolpec preglednice.

*Számítsa ki az első golyó átmérőjének hiányzó átlagértékét, és írja be azt a táblázat megfelelő oszlopába!*

(1 točka/pont)

Prostornino krogle izračunamo z izrazom  $V = \frac{\pi d^3}{6}$ .

*A gömb térfogatát a  $V = \frac{\pi d^3}{6}$  képlettel számítjuk ki.*

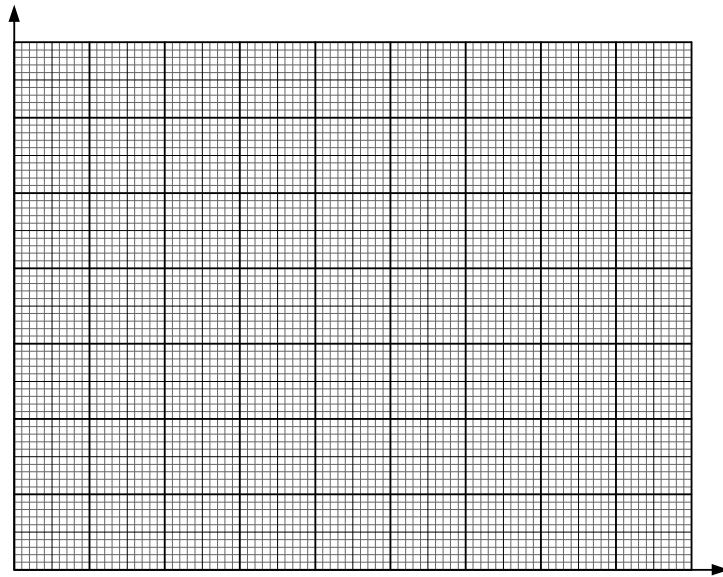
- 1.2. Izračunajte povprečne prostornine posameznih kroglic in jih vnesite v zadnji stolpec preglednice.

*Számítsa ki a golyók térfogatainak átlagértékeit, és írja be azokat a táblázat utolsó oszlopába!*

(1 točka/pont)

- 1.3. Narišite graf, ki kaže prostornino kroglic v odvisnosti od njihove mase. Poleg premice, ki se točkam najbolj prilega, narišite tudi premici, ki gresta iz izhodišča skozi tisti izmerjeni točki, ki določata premici z največjo in najmanjšo strmino.

*Grafikonno ábrázolja a golyók térfogatának függését a tömegüktől! A pontokhoz legjobban illeszkedő egyenes mellett rajzolja le azt a két egyenest is, amelyek a kezdőpontból kiindulva áthaladnak azokon a mért pontokon, amelyek meghatározzák a legnagyobb és legkisebb meredekségű egyeneseket!*



(4 točke/pont)

- 1.4. Določite koeficiente vseh treh narisanih premic  $\bar{k}$ ,  $k_{\min}$  in  $k_{\max}$ .

*Határozza meg mindhárom lerajzolt egyenes ( $\bar{k}$ ,  $k_{\min}$  és  $k_{\max}$ ) irányítányezőjét!*

(2 točki/pont)

Koeficient srednje premice  $\bar{k}$  je povezan z gostoto plastelina.

A középső  $\bar{k}$  egyenes irányítványozója összefüggésben van a gyurma sűrűségével.

- 1.5. Zapišite zvezo med povprečno vrednostjo za gostoto plastelina in koeficientom srednje premice ter gostoto izračunajte.

*Írja fel a gyurma sűrűségének átlagértéke és a középső egyenes irányítványozója közötti viszonyt, majd számítsa ki a sűrűséget!*

(2 točki/pont)

- 1.6. Z uporabo vrednosti  $k_{\min}$  in  $k_{\max}$  določite absolutno in relativno napako gostote plastelina.

*A  $k_{\min}$  és  $k_{\max}$  értékek segítségével határozza meg a gyurma sűrűségének abszolút és relatív hibáját!*

(2 točki/pont)

- 1.7. Izračunajte, koliko kroglic s premerom  $d = 2,0$  cm bi lahko izdelali iz enega kilograma plastelina.

*Számítsa ki, hány  $d = 2,0$  cm átmérőjű golyót készíthetnénk egy kilogramm gyurmából!*

(2 točki/pont)

- 1.8. Ali je, glede na mersko napako gostote plastelina, izračunano število kroglic dovolj natančno, da se napoved ne bo razlikovala za več kakor 15 kroglic? Odgovor utemeljite.

*A gyurma sűrűségének mérési hibáját figyelembe véve elég pontos-e a kiszámított érték ahhoz, hogy a becslő érték ne térjen el több mint 15 golyóval? Válaszát indokolja meg!*

(1 točka/pont)

**2. naloga: Mehanika / 2. feladat: Mechanika**

Vlak sestavljajo lokomotiva, ki ima maso 78 t, in trije vagoni, ki imajo po 12 t. Vlak spelje s postaje s pospeškom  $1,8 \text{ m s}^{-2}$  in pospešuje do hitrosti  $20 \text{ m s}^{-1}$ , nato pa vozi s to hitrostjo enakomerno.

*A vonat egy 78 t tömegű és három, egyenként 12 t tömegű kocsiból áll. A vonat az állomásról  $1,8 \text{ m s}^{-2}$  gyorsulással indul, és addig gyorsul, amíg eléri a  $20 \text{ m s}^{-1}$  sebességet, azután pedig ezzel a sebességgel egyenletesen halad tovább.*

2.1. Izračunajte, koliko časa traja pospeševanje.

*Számítsa ki, mennyi ideig tart a gyorsulás!*

(1 točka/pont)

2.2. Izračunajte, kolikšno pot prevozi vlak med pospeševanjem.

*Számítsa ki, mekkora utat tesz meg a vonat gyorsulás közben!*

(1 točka/pont)

Zaviralna sila, ki med vožnjo po vodoravni progi deluje na vse tri vagoni, je velika 7,1 kN .

*A vízszintes pályán haladó vonat kocsijaira ható fékezőerő összesen 7,1 kN .*

2.3. Izračunajte, s kolikšno silo lokomotiva med pospeševanjem vleče vagoni.

*Számítsa ki, hogy gyorsuláskor mekkora erővel húzza a mozdony a kocsikat!*

(2 točki/pont)

Dve minuti po tem, ko vlak spelje s postaje, pripelje do klanca.

*Két perccel az indulás után a vonat egy lejtőhöz ér.*

- 2.4. Izračunajte, kolikšna je povprečna hitrost vlaka od začetka gibanja do trenutka, ko pride do klanca.

*Számítsa ki, mekkora a vonat átlagsebessége az indulástól a lejtőhöz való érkezésig!*

*(2 točki/pont)*

Po klanču pelje vlak enakomerno s pol manjšo hitrostjo, to je  $10 \text{ m s}^{-1}$ . Klanec ima takšen nagib, da na vsakih 1000 m vodoravne razdalje višina naraste za 25 m. Privzemite, da je zaviralna sila enaka, kakor je bila pri vožnji po vodoravni podlagi. Poleg te sile vlak zavira še s klancem vzporedna komponenta teže vlaka.

*A lejtőn a vonat feleakkora,  $10 \text{ m s}^{-1}$  sebességgel egyenletesen halad. A lejtőnek olyan a hajlásszöge, hogy minden 1000 m vízszintes távolságon 25 m-t emelkedik. Vegye úgy, hogy a fékezőerő ugyanakkora, mint a vízszintes pályán volt. Ezen az erőn kívül a vonatot még a saját súlyának a lejtővel párhuzamos együtthatója is fékezi.*

- 2.5. Izračunajte, kolikšna je komponenta teže vagonov, ki zavira vagona.

*Számítsa ki, mekkora fékezőerőt fejt ki a kocsikra a súlyuknak az együtthatója!*

*(1 točka/pont)*

2.6. Izračunajte, s kolikšno močjo lokomotiva vleče vagone po klancu navzgor.

*Számítsa ki, hogy a lejtőn mekkora erővel húzza a mozdony a kocsikat!*

(2 točki/pont)

Na vrhu klanca je teren spet vodoraven, proga pa zavije v ovinek s polmerom 120 m. Vlak po ovinku še vedno pelje s hitrostjo  $10 \text{ m s}^{-1}$ .

*A lejtő tetején a terep újra vízszintes, a pálya pedig egy 120 m sugarú kanyart ír le. A vonat a kanyarban is  $10 \text{ m s}^{-1}$  sebességgel halad.*

2.7. Izračunajte centripetalno silo, ki deluje na enega izmed vagonov.

*Számítsa ki az egyik kocsira ható centripetális erőt!*

(2 točki/pont)

Vlak pripelje do naslednje postaje s hitrostjo  $20 \text{ m s}^{-1}$ , med enakomernim zaviranjem se mu na poti 60 m hitrost zmanjša na  $12 \text{ m s}^{-1}$ .

*A vonat a következő állomásra  $20 \text{ m s}^{-1}$  sebességgel érkezik meg, sebessége az egyenletes fékezés közben a 60 m-es úton  $12 \text{ m s}^{-1}$ -re csökken.*

2.8. Izračunajte, kolikšna je sila, ki zavira vlak.

*Számítsa ki, mekkora erő fékezi a vonatot!*

(2 točki/pont)

Ko vlak obmiruje, do njega pripeljejo dodatni vagon, ki ima tako maso, kakršno imajo drugi vagoni. Vagon se s hitrostjo  $0,50 \text{ m s}^{-1}$  zaleti v mirujoči vlak in se priklopi nanj.

*Amikor a vonat megáll, egy újabb, a többi kocsival azonos tömegű kocsit tolnak hozzá. Ez a kocsi  $0,50 \text{ m s}^{-1}$  sebességgel nekiütközik a vonatnak, és rákapcsolódik.*

2.9. Izračunajte, s kolikšno hitrostjo se vlak premika takoj po trku vagona vanj. Trenja med trkom ni treba upoštevati.

*Számítsa ki, hogy mekkora sebességgel halad a vonat rögtön az ütközés után! Az ütközés alatti súrlódást ne vegye figyelembe!*

*(2 točki/pont)*

**3. naloga: Termodinamika / 3. feladat: Termodinamika**

V posodi, ki ima obliko kvadra z robovi  $a = 0,50$  m ,  $b = 0,40$  m in  $c = 0,30$  m , je ogljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ). Ko je posoda v termičnem ravnovesju z okolico, je temperatura plina in posode  $12$  °C , tlak v posodi pa  $980$  mbar .

*Egy téglatest alakú edényben, amelynek élei  $a = 0,50$  m ,  $b = 0,40$  m és  $c = 0,30$  m , széndioxid ( $\text{CO}_2$ ).van. Amikor az edény termikus egyensúlyban van a környezetével, a gáz és az edény hőmérséklete  $12$  °C , a nyomás az edényben pedig  $980$  mbar .*

- 3.1. Izračunajte maso enega kilomola  $\text{CO}_2$  .

*Számítsa ki egy kilomol  $\text{CO}_2$  tömegét!*

(1 točka/pont)

- 3.2. Izračunajte, kolikšni sta masa in gostota  $\text{CO}_2$  v posodi.

*Számítsa ki, mekkora az edényben levő  $\text{CO}_2$  tömege és sűrűsége!*

(2 točki/pont)

- 3.3. Izračunajte, koliko molekul  $\text{CO}_2$  je v posodi in kolikšna je hitrost molekule, ki ima povprečno kinetično energijo.

*Számítsa ki, hány  $\text{CO}_2$  molekula van az edényben és mekkora egy átlagos mozgási energiával rendelkező molekula sebessége!*

(3 točke)



Posodo z ogljikovim dioksidom segrejemo na  $74\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Privzemite, da se pri tem posoda ne raztegne.

*Az edényt a szén-dioxiddal felmelegítjük  $74\text{ }^{\circ}\text{C}$  fokra. Vegye úgy, hogy az edény eközben nem tágul!*

3.4. Izračunajte tlak v segreti posodi.

*Számítsa ki a a felmelegített edényben levő nyomást!*

*(2 točki/pont)*

3.5. Izračunajte, s kolikšno močjo seva segreta posoda v okolico. Privzemite, da seva površina sten posode kakor črno telo.

*Számítsa ki, mekkora teljesítménnyel sugároz a felmelegített edény a környezetébe!  
Vegye úgy, hogy az edény falainak felülete fekete testként sugároz!*

*(3 točke/pont)*

V nekem trenutku nehamo segrevati posodo s plinom. Ker ni več v termičnem ravnovesju z okolico, je izsevana svetlobna moč večja od tiste, ki jo prejema od okolice.

*Egy időpontban abbahagyjuk a gázt tartalmazó edény melegítését. Mivel többé nincs termikus egyensúlyban a környezetével, az általa sugárzott fényteljesítmény nagyobb a környezetéből felvetténél.*

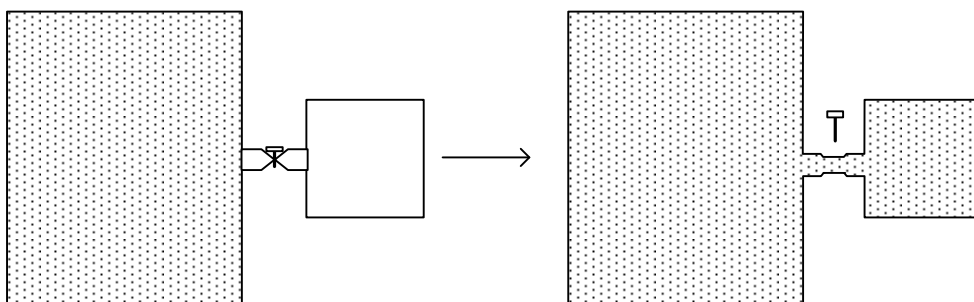
- 3.6. Izračunajte, za koliko se posodi s plinom spremeni notranja energija v prvi sekundi po koncu segrevanja. Privzemite, da se v tem času plin ohlaja z močjo, ki ste jo izračunali pri 5. vprašanju te naloge, in da se ohlaja le s sevanjem.

*Számítsa ki, hogy az gázt tartalmazó edénynek a melegítés utáni első másodpercben mennyivel változik a belső energiája! Vegye úgy, hogy ez idő alatt a gáz akkora teljesítménnyel hűl, amekkorát a feladat 5. kérdésében kiszámított, és hogy csak sugárzás által hűl!*

(2 točki/pont)

Čez čas se posoda s plinom spet ohladi na temperaturo okolice. Takrat posodo, v kateri je  $\text{CO}_2$ , prek ventila povežemo z drugo posodo, iz katere smo prej izčrpali zrak. Prostornina druge posode je  $20 \text{ dm}^3$ . Ventil nato odpremo, da se  $\text{CO}_2$  razširi še v drugo posodo. Pri tem se temperatura plina ne spremeni. Prostornina vezne cevi z ventilom je zanemarljiva.

*Egy idő után az edény a gázzal újra lehűl a környezetének a hőmérsékletére. Ekkor a  $\text{CO}_2$ -t tartalmazó edényt szelepen át összekötjük egy másik edénnyel, amelyből előtte kiszivattyúztuk a levegőt. A másik edény térfogata  $20 \text{ dm}^3$ . A szelepet ezután kinyitjuk, hogy a  $\text{CO}_2$  átterjedjen a másik edénybe is. Eközben a gáz hőmérséklete nem változik. Az összekötő szelepes cső térfogata elhanyagolható.*



- 3.7. Izračunajte končni tlak plina v posodah.

*Számítsa ki az edényekben levő gáz végső nyomását!*

(2 točki/pont)

**4. naloga: Elektriika in magnetizem / 4. feladat: Elektromosság és mágnesség**

Kapaciteta kondenzatorja je 20 nF .

A kondenzátor kapacitása 20 nF .

- 4.1. Izračunajte električni naboj, ki je shranjen v kondenzatorju, če ga priključimo na napetost 10 V .

*Számítsa ki, mekkora töltést tárol a kondenzátor, ha 10 V feszültségre kötjük!*

*(1 točka/pont)*

- 4.2. Izračunajte, koliko osnovnih nabojev je potrebnih za tak naboj, kakršnega ima kondenzator.

*Számítsa ki, hány elemi töltés szükséges a kondenzátor által tárolt töltéshez!*

*(1 točka/pont)*

Kondenzator sestavljata vzporedni plošči, ki sta razmaknjeni za 0,10 mm .

A kondenzátort két, egymástól 0,10 mm -re levő lemez alkotja.

- 4.3. Izračunajte jakost električnega polja v notranjosti nabitega kondenzatorja.

*Számítsa ki a feltöltött kondenzátor belsejében levő elektromos mező erősségét!*

*(1 točka/pont)*

- 4.4. Izračunajte površino posamezne plošče kondenzatorja.

*Számítsa ki, mekkora a kondenzátor egy-egy lemezének a felszíne!*

*(2 točki/pont)*

- 4.5. Izračunajte energijo električnega polja v nabitem kondenzatorju.

*Számítsa ki a feltöltött kondenzátor belsejében levő elektromos mező energiáját!*

*(1 točka/pont)*

Na nabit kondenzator priključimo tuljavo. Induktivnost tuljave je 0,30 H.

*A feltöltött kondenzátorhoz egy tekercset csatlakoztatunk. A tekercs induktivitása 0,30 H.*

- 4.6. Skicirajte vezavo kondenzatorja in tuljave v nihajni krog.

*Készítsen vázlatrajzot a rezgőkörbe kapcsolt kondenzátorról és tekercsről!*

*(1 točka/pont)*

- 4.7. Izračunajte največji tok, ki steče skozi tuljavo.

*Számítsa ki, mekkora a legnagyobb áramerősség a tekercsben!*

*(2 točki/pont)*

- 4.8. Izračunajte magnetni pretok skozi tuljavo v trenutku, ko teče skozi njo največji tok.

*Számítsa ki, hogy a legnagyobb áramerősségnél mekkora a tekercsben a mágneses fluxus!*

*(1 točka/pont)*

- 4.9. Izračunajte frekvenco, s katero niha napetost na kondenzatorju.

*Számítsa ki, mekkora frekvenciával rezeg a feszültség a kondenzátoron!*

*(2 točki/pont)*

Privzemite, da je obravnavani električni nihajni krog izvor elektromagnetnega valovanja, ki niha s frekvenco nihajnega kroga.

*Vegye úgy, hogy a tárgyalt elektromos rezgőkör a rezgőkör frekvenciájával rezgő elektromágneses hullámok forrása!*

4.10. Izračunajte valovno dolžino elektromagnetnega valovanja, ki se širi od električnega nihajnega kroga.

*Számítsa ki az elektromos rezgőkörből terjedő elektromágneses hullámok hullámhosszát!*

*(2 točki/pont)*

4.11. Kako se spremeni valovna dolžina izsevanega elektromagnetnega valovanja, če razdaljo med ploščama kondenzatorja zmanjšamo? Odgovor utemeljite.

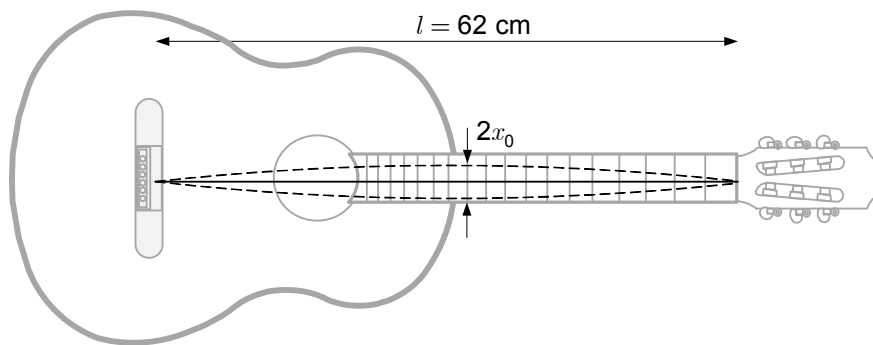
*Hogyan változik a kibocsátott elektromágneses hullámok hullámhossza, ha a kondenzátor lemezei közötti távolságot csökkentjük? Válaszát indokolja meg!*

*(1 točka/pont)*

### 5. naloga: Nihanje in valovanje / 5. feladat: Rezgés és hullámok

Na kitari je napeta 62,0 cm dolga struna, ki niha tako, kakor kaže slika (črtkana črta). Amplituda nihanja točke na sredini strune je  $x_0 = 1,0$  mm, frekvenca nihanja strune je 196 Hz. Struna ima maso 0,90 g.

A gitarra feszített 62,0 cm hosszú húr úgy rezeg, ahogy az ábrán látható (szaggatott vonal). A húr közepén levő pont rezgési amplitúdója  $x_0 = 1,0$  mm, a húr rezgésének frekvenciája pedig 196 Hz. A húr tömege 0,90 g.



5.1. Izračunajte nihajni čas nihanja strune.

*Számítsa ki a húr rezgésidőjét!*

(1 točka/pont)

5.2. Izračunajte največjo hitrost točke na sredini strune. Navedite (zapišite), v kateri legi (skrajna, ravnovesna) je struna takrat, ko je njena hitrost največja.

*Számítsa ki a húr közepén levő pont legnagyobb sebességét! Tüntesse fel (írja le), hogy milyen helyzetben van a húr (fordulópont, egyensúlyi helyzet), amikor legnagyobb a sebessége!*

(2 točki/pont)

5.3. Izračunajte največji pospešek točke na sredini strune. Navedite, v kateri legi (skrajna, ravnovesna) je struna takrat, ko je njen pospešek največji.

*Számítsa ki a húr közepén levő pont legnagyobb gyorsulását! Tüntesse fel, hogy milyen helyzetben van a húr (fordulópont, egyensúlyi helyzet), amikor legnagyobb a gyorsulása!*

(2 točki/pont)

- 5.4. Izračunajte valovno dolžino in hitrost valovanja na struni, ko niha s frekvenco 196 Hz .

*Számítsa ki, mekkora a hullámok hossza és sebessége, ha a húr rezgésszáma 196 Hz !*

*(2 točki/pont)*

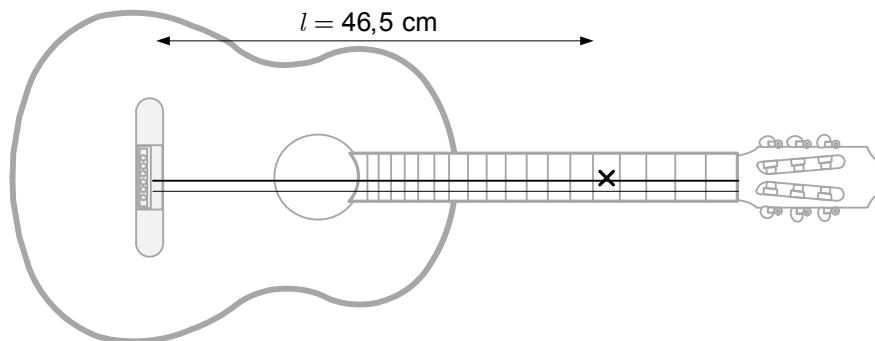
- 5.5. Izračunajte velikost sile, s katero je napeta struna.

*Számítsa ki a húrt feszítő erő nagyságát!*

*(2 točki/pont)*

Struno pritisnemo v polju med dvema prečkama tako, da prosto dolžino, na kateri struna niha, zmanjšamo na 46,5 cm .

*A húrt úgy nyomjuk le két keresztvonal közötti mezőben, hogy a szabadon rezgő részét lerövidítjük 46,5 cm -re.*



- 5.6. Izračunajte, za koliko Hz se spremeni osnovna frekvenca nihanja strune.

*Számítsa ki, hány Hz -el változik meg a húr rezgésének alapfrekvenciája!*

*(2 točki/pont)*

- 5.7. Ko je struna skrajšana na novo dolžino, med njenim nihanjem opazimo, da zaniha tudi spodnja struna. Opišite, za kateri pojav gre.

*Észrevesszük, hogy az új hosszúságra lerövidített húr rezgésekor az alsó húr is rezegni kezd. Írja le, hogy milyen jelenségről van szó!*

*(1 točka/pont)*

Hitrost razširjanja zvoka v zraku je  $340 \text{ m s}^{-1}$ .

*A hang a levegőben  $340 \text{ m s}^{-1}$  sebességgel terjed.*

- 5.8. Izračunajte valovno dolžino zvoka, ki ga oddaja struna takrat, ko niha s frekvenco 196 Hz .

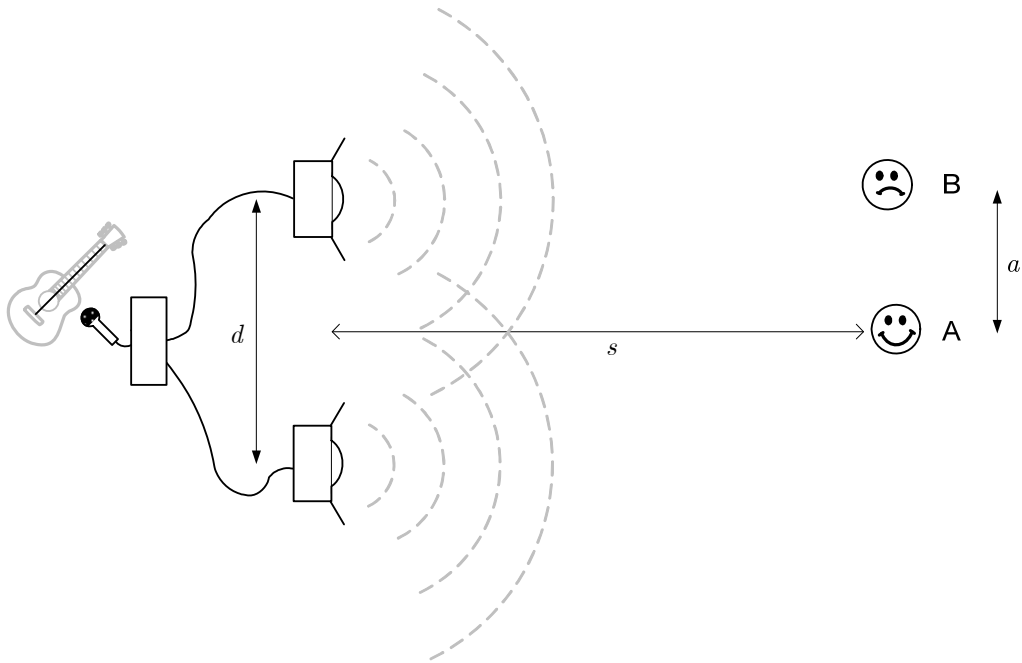
*Számítsa ki, milyen hullámhosszúságú hangot bocsát ki a húr, ha rezgési frekvenciája 196 Hz!*

*(1 točka/pont)*



Ta zvok (ton stalne frekvence) zajamemo z mikrofonom in ga predvajamo z dvema zvočnikoma, ki sta razmaknjena za  $d = 3,0$  m. V prostoru pred zvočnikoma sta dva poslušalca, oddaljena za  $s = 10$  m od zvočnikov. Poslušalec A sliši močan zvok, poslušalec B pa zvoka skoraj ne sliši.

*Ezt a hangot (állandó frekvenciájú tiszta hang) mikrofonnal fogjuk, és két, egymástól  $d = 3,0$  m távolságban levő hangszórával továbbítjuk. A hangszórók előtti térben, azoktól  $s = 10$  m-re két hallgató van. Az A hallgató erős hangot hall, a B hallgató pedig alig hallja a hangot.*



5.9. Izračunajte najmanjšo možno razdaljo  $a$  med poslušalcema za opisani pojav.

*Számítsa ki, mekkora ennél a jelenségnél a lehető legkisebb  $a$  távolság a hallgatók között!*

*(2 točki/pont)*

**6. naloga: Moderna fizika / 6. feladat: Modern fizika**

Laser z močjo 5,0 mW seva enobarvno svetlobo s frekvenco  $5,6 \cdot 10^{14}$  Hz .

*Egy lézer 5,0 mW teljesítménnyel  $5,6 \cdot 10^{14}$  Hz frekvenciájú egyszínű fényt bocsát ki.*

6.1. Izračunajte valovno dolžino svetlobe in navedite njeno barvo (vijolična, zelena ali rdeča).

*Számítsa ki a fény hullámhosszát, és írja le a színét (ibolyaszín, zöld vagy vörös)!*

*(2 točki/pont)*

6.2. Izračunajte energijo fotonov te svetlobe.

*Számítsa ki e fény fotonjainak az energiáját!*

*(1 točka/pont)*

6.3. Izračunajte število fotonov, ki jih laser izseva v 1,0 s.

*Számítsa ki, hány fotont bocsát ki ez a lézer 1,0 s alatt!*

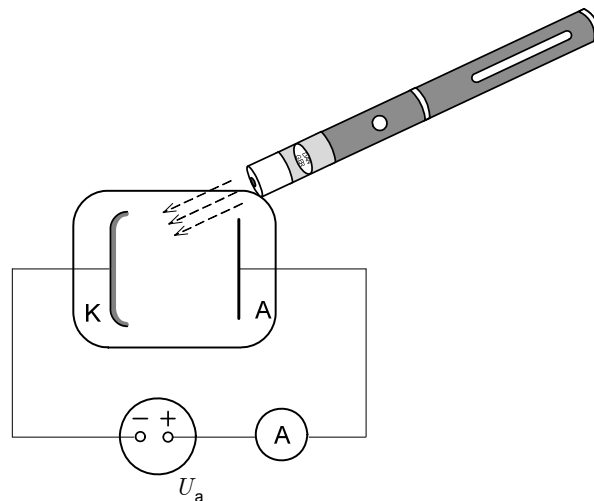
*(1 točka/pont)*

Curek svetlobe iz laserja usmerimo na katodo fotocelice. Izstopno delo za kovino, iz katere je katoda, je  $1,5 \text{ eV}$ . Na fotocelico priključimo napetost  $2,4 \text{ V}$  tako, kakor kaže slika.

*A lézer fénynyalábját egy fotocella katódjára irányítjuk. A katód fémjének kilépési munkája  $1,5 \text{ eV}$ . A fotocellára az ábrán látható módon  $2,4 \text{ V}$  feszültséget kapcsolunk.*

- 6.4. Imenujte pojav, ki pri tem nastane, in zapišite pogoje, ki mu mora zadostiti energija fotonov, da do opisanega pojava sploh pride.

*Nevezze meg az ekkor keletkező jelenséget, és írja le, milyen feltételnek kell megfelelnie a fotonok energiájának ahhoz, hogy az említett jelenség létrejöhessen!*



(2 točki/pont)

Vsak stoti foton, ki ga izseva laser, izbije elektron iz katode.

*A lézer által kibocsátott fotonokból minden századik kiüt egy elektront a katódból.*

- 6.5. Izračunajte tok, ki teče skozi fotocelico.

*Számítsa ki, mekkora a fotocellán átfolyó áram erőssége!*

(2 točki/pont)

- 6.6. Izračunajte največjo mogočo hitrost elektronov, ko zapustijo katodo fotocelice.

*Számítsa ki a fotocella katódját elhagyó elektronok lehető legnagyobb sebességét!*

(2 točki/pont)

- 6.7. Izračunajte, s kolikšno hitrostjo ti elektroni zadenejo anodo fotocelice (upoštevajte, da je  $U_a = 2,4 \text{ V}$ ).

*Számítsa ki, mekkora sebességgel ütköznek ezek az elektronok a fotocella anódjának (vegye figyelembe, hogy  $U_a = 2,4 \text{ V}$ )!*

(2 točki/pont)

- 6.8. Izračunajte mejno vrednost zaporne napetosti, s katero ustavimo tok skozi fotocelico.

*Számítsa ki, mekkora a határértéke a zárófeszültségnek, amellyel megszüntetjük az áramot a fotocellában!*

(1 točka/pont)

- 6.9. Kaj moramo storiti, da bi se pri isti fotocelici povečala mejna vrednost zaporne napetosti?

*Hogyan érhetjük el, hogy ugyanennél a fotocellánál növekedjen a zárófeszültség határértéke?*

(1 točka/pont)

Laser nadomestimo z drugim, ki seva svetlobo z enako frekvenco, a z večjo močjo kakor prejšnji (20 mW).

*A lézert egy másikkal helyettesítjük, amely ugyanilyen frekvenciájú fényt bocsát ki, de az előbbinél nagyobb teljesítménnyel (20 mW).*

- 6.10. Opišite, kako to vpliva na največjo možno hitrost elektronov, ko zapustijo katodo fotocelice. To hitrost ste izračunali pri 6. vprašanju te naloge.

*Írja le, hogyan hat ez az elektronok lehető legnagyobb sebességére, miután elhagyják a fotocellát! Ezt a sebességet e feladat 6. kérdésénél már kiszámította.*

(1 točka/pont)

**Prazna stran**  
***Üres oldal***

**Prazna stran**  
***Üres oldal***

**Prazna stran**  
***Üres oldal***

**Prazna stran**  
***Üres oldal***