



Šifra kandidata:  
A jelölt kódszáma:

**Državni izpitni center**



M 2 5 1 4 1 1 1 2 M

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK  
TAVASZI VIZSGAIDŐSZAK

# FIZIKA

≡ Izipitna pola 2 ≡

2. feladatlap

**Ponedeljek, 16. junij 2025 / 90 minut**  
**2025. június 16., hétfő / 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, ceruzaheggyezőt, 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 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).

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 számításokon kívül más válaszok (rajz, szöveg, grafikon ...) is lehetségesek.

Bizzon önmagában és képességeiben! Eredményes munkát kívánunk!

# PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

1.	I	1,01 <b>H</b> vodik 1											III	10,8 <b>B</b> bor 5	IV	12,0 <b>C</b> ogljik 6	V	14,0 <b>N</b> dušik 7	VI	16,0 <b>O</b> kisik 8	VII	19,0 <b>F</b> fluor 9	VIII	4,00 <b>He</b> helij 2
2.	II	9,01 <b>Be</b> berilij 4											III	27,0 <b>Al</b> aluminij 13	IV	28,1 <b>Si</b> silicij 14	V	31,0 <b>P</b> fosfor 15	VI	32,1 <b>S</b> žveplo 16	VII	35,5 <b>Cl</b> klor 17	VIII	39,9 <b>Ar</b> argon 18
3.		23,0 <b>Na</b> natrij 11											III	69,7 <b>Ga</b> galij 31	IV	72,6 <b>Ge</b> germanij 32	V	74,9 <b>As</b> arzen 33	VI	79,0 <b>Se</b> selen 34	VII	79,9 <b>Br</b> brom 35	VIII	83,8 <b>Kr</b> kripton 36
4.		39,1 <b>K</b> kalij 19	40,1 <b>Ca</b> kalcij 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	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	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	(276) <b>Mt</b> meitnerij 109	(281) <b>Ds</b> darmstadtij 110	(282) <b>Rg</b> roentgenij 111	(285) <b>Cn</b> kopernicij 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						

relativna atomska masa  
simbol  
ime elementa  
vrstno število

140 <b>Ce</b> cerij 58	141 <b>Pr</b> prazeodim 59	144 <b>Nd</b> neodim 60	(145) <b>Pm</b> prometij 61	150 <b>Sm</b> samarij 62	152 <b>Eu</b> evropij 63	157 <b>Gd</b> gadolinij 64	163 <b>Dy</b> disprozij 66	165 <b>Ho</b> holmij 67	167 <b>Er</b> erbij 68	169 <b>Tm</b> tulij 69	173 <b>Yb</b> iterbij 70	175 <b>Lu</b> lutecij 71
232 <b>Th</b> torij 90	231 <b>Pa</b> protaktinij 91	238 <b>U</b> uran 92	(237) <b>Np</b> neptunij 93	(244) <b>Pu</b> plutonij 94	(243) <b>Am</b> americij 95	(247) <b>Cm</b> curij 96	(251) <b>Cf</b> kalifornij 98	(252) <b>Es</b> einsteinij 99	(257) <b>Fm</b> fermij 100	(258) <b>Md</b> mendelevij 101	(259) <b>No</b> nobelij 102	(262) <b>Lr</b> lawrencij 103

Lantanoidi

Aktinoidi





**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	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ As}$
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	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ As V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
magnetna (indukcijska) konstanta	$\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
Planckova konstanta	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs} = 1240 \text{ eV nm}/c$
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**

$$x = x_0 + vt$$

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

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

$$v = v_0 + at$$

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

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

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

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

**Sila**

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

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

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

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

**Energija**

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

$$A = Fs \cos \varphi$$

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p\Delta V$$

**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**

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

$$pV = nRT$$

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

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

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm \Delta T$$

$$Q = qm$$

$$\bar{W}_k = \frac{3}{2} kT$$

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

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

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

$$j = \sigma T^4$$

**Magnetizem**

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

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

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

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

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

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

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

$$U_i = l v B$$

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

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

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

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

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

**Optika**

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

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

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

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

**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**

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

$$A = N \lambda$$

**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

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

elektromos (influenca) állandó

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

mágneses (indukciós) állandó

$$\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ V s A}^{-1} \text{ m}^{-1}$$

Boltzmann-állandó

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

Planck-állandó

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s} = 1240 \text{ eV nm/c}$$

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**

$$x = x_0 + vt$$

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

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

$$v = v_0 + at$$

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

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

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

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

**Erő**

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

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

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

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

**Energia**

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

$$A = F s \cos \varphi$$

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p\Delta V$$



### 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

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

$$pV = nRT$$

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

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

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

$$\bar{W}_k = \frac{3}{2}kT$$

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

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

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

$$j = \sigma T^4$$

### Mágnesesség

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = l\omega B$$

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

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

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

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

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

### Fénytan

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

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

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

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

### 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*

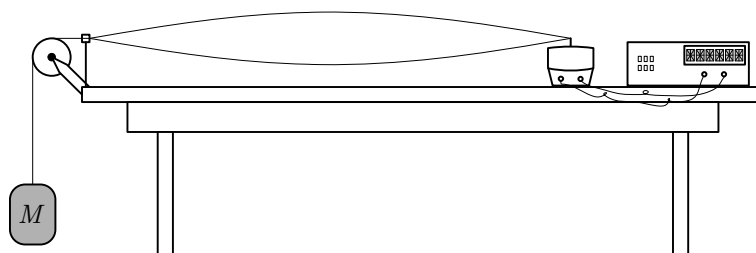
**OBRNITE LIST.**  
***LAPOZZON!***



## 1. Merjenje / Mérés

Preko škripca je napeljana vrv, ki je na eni strani pritrjena na membrano zvočnika, na drugi strani pa na utež. Zvočnik je priključen na frekvenčni generator in vibrira s frekvenco, ki jo nastavimo na generatorju. Po vrvi se zaradi nihanja membrane zvočnika širi valovanje.

*A csigán keresztül egy kötelet vezetnek át, amely az egyik oldalon a hangszóró membránjához, a másikon pedig egy súlyhoz van rögzítve. A hangszóró egy frekvenciagenerátorhoz van csatlakoztatva, és a generátoron beállított frekvencián rezeg. A hangszóró membránjának rezgése miatt a hullámok a kötélen terjednek.*



Dijakinja je na vrv obešala uteži različne mase in na frekvenčnem generatorju vsakič nastavila frekvenco, pri kateri je vrv nihala z osnovno lastno frekvenco. Maso uteži in pripadajočo lastno frekvenco vrvi prikazuje spodnja tabela.

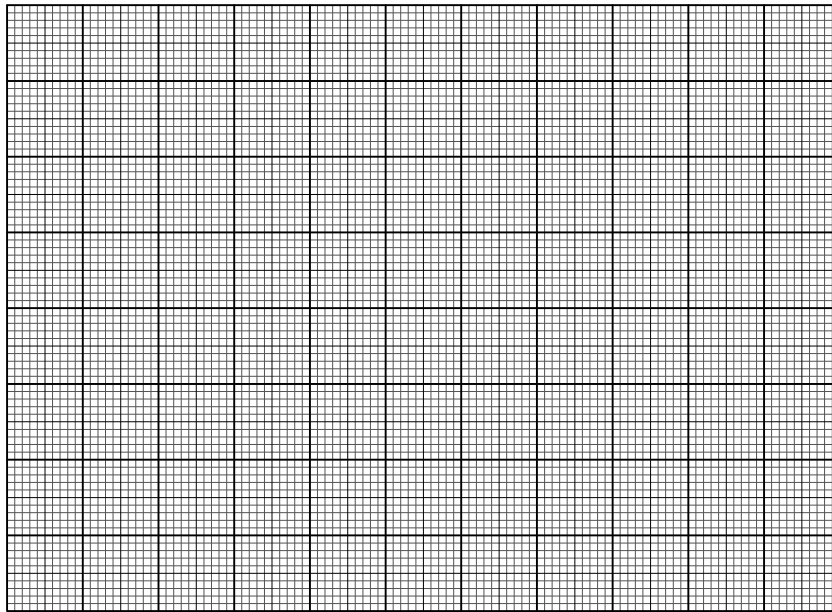
*A tanuló különböző tömegű súlyokat akasztott a kötéltre, és minden alkalommal beállította a frekvenciagenerátoron azt a frekvenciát, amelyen a kötél az alapvető sajátfrekvenciájával oszcillált. A súlyok tömegét és a kötél megfelelő sajátfrekvenciáját az alábbi táblázat mutatja.*

$M$ [g]	$\nu$ [Hz]	$\nu^2$ [Hz <sup>2</sup> ]
100	15,8	
200	21,9	
300	27,5	
400	31,9	
500	35,8	

- 1.1. Izračunajte kvadrate frekvence in jih vpišite v tretji stolpec tabele.  
*Számítsa ki a gyakoriság négyzetét, és írja be a táblázat harmadik oszlopába.*

(1 točka/pont)

- 1.2. Narišite graf kvadrata frekvence vrvi v odvisnosti od mase uteži  $M$ . Narišite premico, ki se točkam na grafu najbolj prilaga.  
*Rajzoljon grafikont a kötél frekvenciájának négyzetéről az  $M$  súly tömegének függvényében. Rajzolja meg a grafikon pontjaihoz legjobban illeszkedő egyenest.*



(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 egyenes irányítányezőjét. Jelölje meg azokat a pontokat, amelyekből kiszámította az irányítányező egységét is.*

(2 točki/pont)

Zvezo med osnovno lastno frekvenco in maso uteži  $M$  opisuje enačba  $\nu = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{Mg}{ml}}$ , pri kateri je  $m$  masa dela vrvi, ki niha,  $l$  pa dolžina dela vrvi, ki niha.

*Az alapvető sajátfrekvencia és az  $M$  tömeg közötti kapcsolatot az  $\nu = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{Mg}{ml}}$  egyenlet írja le, ahol  $m$  a kötéll rezgő részének tömege,  $l$  pedig a kötéll rezgő részének hossza.*

- 1.4. Izrazite smerni koeficient na grafu  $\nu^2(M)$  s količinama  $m$  in  $l$ .

*Fejezze ki az irányítányező  $\nu^2(M)$  a grafikonon  $m$  és  $l$  függvényében.*

(1 točka/pont)



- 1.5. Izračunajte maso  $m$  dela vrvi, ki niha, če je dolžina tega dela vrvi 96 cm.  
*Számítsa ki a kötél rezgő részének  $m$  tömegét, ha a kötél ezen részének hossza 96 cm.*

(1 točka/pont)

Dolžina dela vrvi, ki niha, je bila izmerjena na 1 cm natančno. Predpostavite, da ste smerni koeficient pri 3. vprašanju te naloge določili z relativno napako 9 % in da je težni pospešek natanko  $9,81 \text{ m s}^{-2}$ .

*A lengő kötélrész hosszát 1 cm pontossággal mértük. Tegyük fel, hogy a feladat 3. kérdésben szereplő irányítványozót 9%-os relatív hibával határoztuk meg, és hogy a gravitációs gyorsulás pontosan  $9,81 \text{ m s}^{-2}$ .*

- 1.6. Izračunajte absolutno napako mase, izračunane pri 5. vprašanju te naloge. Maso zapišite z absolutno napako v ustrezni obliki.

*Számítsa ki a feladat 5. kérdésben kiszámított tömeg abszolút hibáját. Írja le a tömeget az abszolút hibával együtt a megfelelő formában.*

(3 točke/pont)

Dijakinja je vrednost osnovnih lastnih frekvenc v zgornji tabeli dobila tako, da je za vsako maso uteži frekvenco določila trikrat in nato izračunala povprečje. Pri masi uteži 300 g je določila frekvence 27,00 Hz, 28,25 Hz in 27,25 Hz.

*A tanuló úgy kapta meg a fenti táblázatban szereplő alapvető sajátfrekvenciák értékét, hogy minden egyes tömegre háromszor meghatározta a frekvenciát, majd kiszámította az átlagot. A 300 g súlytömeg esetében 27,00 Hz, 28,25 Hz és 27,25 Hz frekvenciákat határozott meg.*

- 1.7. Izračunajte absolutno napako osnovne lastne frekvence pri masi uteži 300 g.  
*Számítsa ki az alapvető sajátfrekvencia abszolút hibáját 300 g tömegre.*

(2 točki/pont)



- 1.8. Dijakinji se pri poskusu z utežjo z maso 600 g vrv pretrga. Ker želi pomeriti osnovno lastno frekvenco vrvi tudi pri tej masi uteži, vzame močnejšo vrv z enakim presekom, ki pa ima večjo gostoto  $\rho = m/V$  od prve vrvi. Pojasnite, ali mora biti nova vrv po dolžini enaka, daljša ali krajša od prve vrvi, da bo izmerjena točka na grafu  $v^2(M)$  ležala na premici, ki je že narisana.

*Egy 600 g tömegű súllyal végzett kísérlet során egy tanuló kötele elszakad. Mivel meg akarja mérni a kötéel alapvető sajátfrekvenciáját ennél a tömegű súlynál, vesz egy erősebb, azonos keresztmetszetű, de az első kötélnél nagyobb sűrűségű  $\rho = m/V$  kötelet.*

*Magyarázza meg, hogy az új kötélnek ugyanolyan hosszúnak, hosszabbnak vagy rövidebbnek kell-e lennie, mint az első kötélnek ahhoz, hogy a grafikonon  $v^2(M)$  a mért pont a már megrajzolt egyenesre essen.*

(2 točki/pont)



## 2. Mehanika / *Mechanika*

- 2.1. Izračunajte težo avtomobila in prikolice s skupno maso 2,0 tone.  
*Számítsa ki egy 2,0 tonna össztömegű autó és pótkocsi súlyát.* (1 točka/pont)
- 2.2. Avtomobil s prikolico pospešuje sila 1000 N na poti 500 m. Izračunajte spremembo kinetične energije avtomobila in prikolice.  
*Az autót és a pótkocsit 1000 N erő gyorsítja 500 m távolságon keresztül. Számítsa ki az autó és a pótkocsi mozgási energiájának változását.* (2 točki/pont)
- 2.3. Izračunajte hitrost avtomobila in prikolice po koncu pospeševanja, če sta pred pospeševanjem vozila s hitrostjo  $15 \text{ m s}^{-1}$ .  
*Számítsa ki az autó és a pótkocsi sebességét a gyorsítás befejezése után, ha a gyorsítás előtt  $15 \text{ m s}^{-1}$  sebességgel haladtak.* (2 točki/pont)
- 2.4. Izračunajte, za koliko se je med pospeševanjem spremenila gibalna količina avtomobila in prikolice.  
*Számítsa ki, hogy a gyorsítás során mennyivel változott az autó és a pótkocsi lendülete.* (2 točki/pont)



- 2.5. Avtomobil brez prikolice ima maso 1500 kg. Izračunajte največjo zaviralno silo, če je koeficient lepenja med gumami avtomobila in cesto 0,8.  
*Az autó tömege a pótkocsi nélkül 1500 kg. Számítsa ki a maximális fékerőt, ha az autó gumiabroncsai és az út közötti tapadási együttható 0,8.*  
(2 točki/pont)
- 2.6. Izračunajte, s kolikšnim največjim pojemkom avtomobil in prikolica lahko zavirata. Prikolica nima zavor.  
*Számítsa ki azt a legnagyobb lassulást, amellyel a gépkocsi és a pótkocsi fékezzhet. A pótkocsinak nincs fékje.*  
(2 točki/pont)
- 2.7. Izračunajte, pri kolikšni najkrajši razdalji po začetku zaviranja, ko je bila hitrost takšna, kot ste jo izračunali pri 3. vprašanju te naloge, se avtomobil in prikolica ustavita.  
*Számítsa ki, hogy a fékezés megkezdése után a feladat 3. kérdésben kiszámított sebességgel milyen minimális távolságon áll meg a gépkocsi és a pótkocsi.*  
(2 točki/pont)
- 2.8. Ali bi bila pot ustavljanja enaka, daljša ali krajša, če bi avtomobil s prikolico zaviral med vožnjo skozi ovinek? Odgovor pojasnite.  
*Ugyanannyi, hosszabb vagy rövidebb lett volna a féktávolság, ha a kocsi és a pótkocsi a kanyarban való haladás közben fékezett volna? Magyarázza meg válaszát.*  
(2 točki/pont)



### 3. Termodinamika / *Termodinamika*

- 3.1. Zapišite enoto specifične toplote.  
*Írja fel a fajhő mértékegységét.*

(1 točka/pont)

Vodo z maso 30 dag pri začetni temperaturi 20 °C segrevamo z električnim grelnikom. Do vrelišča se segreje v času 90 s.

*A 30 dag tömegű vizet 20 °C -os kezdeti hőmérsékletről egy elektromos vízmelegítővel melegítjük. A forráspontot 90 s alatt éri el.*

- 3.2. Izračunajte toplotni tok, ki ga je voda prejela med segrevanjem. Specifična toplota vode je 4200 Jkg<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>.

*Számítsa ki a víz által a melegítés során felvett hőáramot. A víz fajhője 4200 Jkg<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>.*

(2 točki/pont)

- 3.3. Električna moč grelnika je nekoliko večja od toplotnega toka, ki ga je prejela voda. Pojasnite, zakaj.

*A fűtőberendezés elektromos teljesítménye valamivel nagyobb, mint a víz által felvett hőáram. Magyarázza meg, hogy miért.*

(1 točka/pont)

- 3.4. Vodi še 103 s dovajamo enak toplotni tok. Izračunajte maso vode, ki v tem času izpari. Specifična izparilna toplota vode je 2,3 MJkg<sup>-1</sup>.

*Ugyanaz a hőáram jut a vízbe 103 s-en keresztül. Számítsa ki az ez idő alatt elpárolgó víz tömegét. A víz fajlagos párolgási hője 2,3 MJkg<sup>-1</sup>.*

(2 točki/pont)



- 3.5. Izračunajte prostornino vodne pare, ki je izparela. Tlak je 1,0 bar, molekulska masa vode pa je 18 kg/kmol.  
*Számítsa ki az elpárolgott vízgőz térfogatát. A nyomás 1,0 bar, a víz molekulatömege 18 kg/kmol.*  
(2 točki/pont)
- 3.6. Iz preostale vode pripravimo čaj. Izračunajte, koliko mleka pri temperaturi 15 °C moramo dodati čaju pri temperaturi 95 °C, da bo temperatura čaja z mlekom 90 °C. Predpostavite, da je specifična toplota mleka enaka specifični toploti vode in da se nič toplote ne izgubi v okolico.  
*A megmaradt vízből teát készítsünk. Számítsa ki, hogy mennyi 15 °C -os tejet kell hozzáadni a 95 °C-os teához, hogy a teával együtt a tea hőmérséklete 90 °C legyen. Tegyük fel, hogy a tej fajhője megegyezik a víz fajhőjével, és hogy a környezetbe nem távozik hő.*  
(3 točke/pont)
- 3.7. Čaj z mlekom se ohlaja in v 10 minutah se ohladi od temperature 90 °C do temperature 50 °C. Izračunajte, s kolikšnim povprečnim toplotnim tokom se ohlaja čaj z mlekom.  
*A tejes tea lehűl, és 10 perc alatt 90 °C -ról 50 °C lesz a hőmérséklete. Számítsa ki az átlagos hőáramot, amellyel a tejes tea lehűl.*  
(2 točki/pont)

**NALOGA SE NADALJUJE NA NASLEDNJI STRANI.  
A FELADAT A KÖVETKEZŐ OLDALON FOLYTATÓDIK.**



- 3.8. Ali bi bila temperaturna razlika zaradi oddajanja toplote v okolico v desetih minutah večja, manjša ali enaka, če čaju prej ne bi dodali mleka? Odgovor pojasnite.  
*Vajon nagyobb, kisebb vagy ugyanannyi lenne a tíz perc alatt a környezetbe leadott hő miatt kialakuló hőmérsékletkülönbség, ha előtte nem adtunk volna tejet a teához?*  
*Magyarázza meg válaszát!*

(2 točki/pont)



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

Z razpršilnikom razpršimo olje na drobne kapljice, pri čemer se kapljice rahlo naelektrijo. Kapljice po razpršitvi padajo proti tlom. Ena izmed njih ima maso  $6,0 \cdot 10^{-17}$  kg in naboj  $3,2 \cdot 10^{-18}$  C.

*Egy permetező segítségével az olajat apró cseppekké permetezzük, miáltal a cseppek enyhén feltöltődnek. A szétszóródás után a cseppek a talaj felé esnek. Az egyik tömege  $6,0 \cdot 10^{-17}$  kg, töltése  $3,2 \cdot 10^{-18}$  C.*

- 4.1. Narišite električno polje v okolici pozitivno naelektrane kapljice.  
*Rajzolja le a pozitív töltésű csepp körüli elektromos mezőt.*



(1 točka/pont)

- 4.2. Izračunajte, koliko elektronov je kapljica izgubila pri razprševanju.  
*Számítsa ki, hány elektront vesztett a csepp a szórás során.*

(2 točki/pont)

Kapljica pada proti veliki vodoravni pozitivno naelektrani plošči, ki ima tik nad svojo površino homogeno električno polje z jakostjo  $5,0 \cdot 10^3$  V m<sup>-1</sup>.

*A csepp egy nagy vízszintes, pozitív töltésű lemez felé esik, amelynek felülete felett homogén erősségű elektromos tér van  $5,0 \cdot 10^3$  V m<sup>-1</sup> áramerősséggel.*

- 4.3. Izračunajte naboj na 1,0 m<sup>2</sup> plošče.  
*Számítsa ki a lemez 1,0 m<sup>2</sup>-es felületének töltését.*

(2 točki/pont)



- 4.4. Izračunajte napetost med točkama, ki sta od plošče oddaljeni 1,0 mm in 7,0 mm.  
*Számítsa ki a feszültséget a lemeztől számított 1,0 mm és 7,0 mm közötti pontok között.*

(2 točki/pont)

Kapljica olja se zaradi odbojne električne sile za trenutek ustavi 1,0 mm nad ploščo.  
*Egy olajcseppet a lemez felett 1,0 mm-re egy taszító elektromos erő pillanatnyilag megállít.*

- 4.5. Izračunajte električno silo na kapljico v tej točki.  
*Számítsa ki a csepre ható elektromos erőt ezen a ponton.*

(1 točka/pont)

Zaradi električnega polja začne kapljica pospeševati navzgor, stran od plošče.  
*Az elektromos tér hatására a csepp felfelé, a lemeztől távolodva gyorsul fel.*

- 4.6. Izračunajte delo, ki ga opravi električna sila pri pospeševanju kapljice od oddaljenosti 1,0 mm do oddaljenosti 7,0 mm od plošče. Rezultat izrazite v enoti elektronvolt in v enoti J.

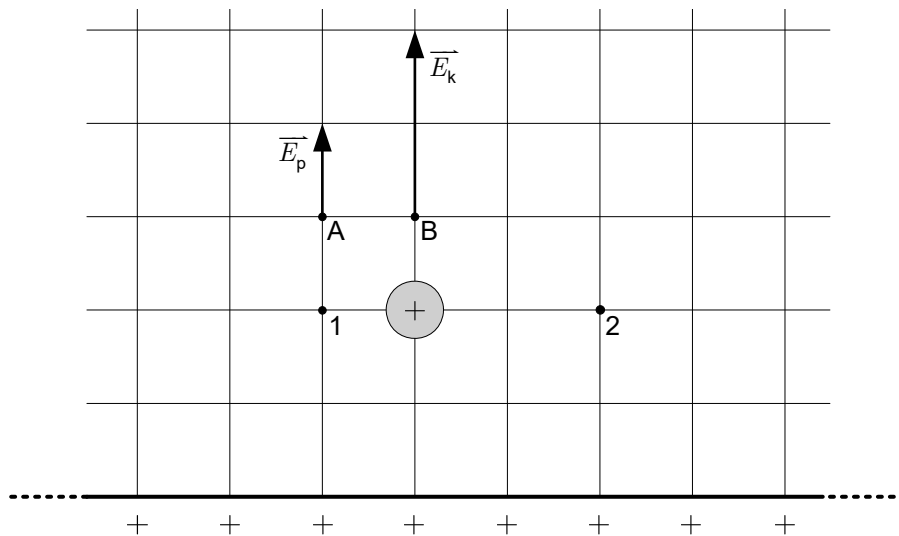
*Számítsa ki, hogy az elektromos erő mekkora munkát végez a cseppnek az 1,0 mm távolságból a lemeztől 7,0 mm távolságra történő felgyorsításával. Fejezze ki az eredményt elektronvolt és J egységekben.*

(3 točke/pont)



- 4.7. Izračunajte hitrost, ki jo ima kapljica, ko je oddaljena 7,0 mm od plošče. Silo upora na kapljico lahko zanemarimo. Delo teže je zanemarljivo.  
*Számítsa ki a csepp sebességét, amikor a csepp 7,0 mm-re van a lemeztől. A cseppre ható légellenállási erő elhanyagolható. A gravitációs munka elhanyagolható.* (2 točki/pont)

- 4.8. V točki A je narisana jakost električnega polja plošče  $E_p$ , v točki B pa jakost električnega polja kapljice  $E_k$  na tistem mestu. Narišite vektorja jakosti skupnega električnega polja kapljice in plošče v točkah 1 in 2.  
*Az A pontban megrajzoljuk az  $E_p$  lemez elektromos térerősségét, a B pontban pedig az  $E_k$  csepp elektromos térerősségét az adott helyen. Rajzolja le a csepp és a lemez teljes elektromos térerősségének vektorát az 1. és 2. pontban.*



(2 točki/pont)

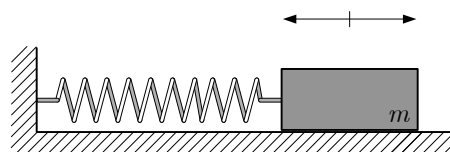


### 5. Nihanje, valovanje in optika / *Rezgés, hullámok, fénytan*

- 5.1. Zapišite enačbo za nihajni čas vzmetnega nihala in pojasnite količine v njej.  
*Írja le egy rugós inga lengési idejének egyenletét, és magyarázza meg a benne szereplő mennyiségeket.*

(1 točka/pont)

Na vodoravni podlagi lahko brez trenja drsi telo z maso 100 g. Telo je pripeto na vzmet s koeficientom vzmeti  $25 \text{ Nm}^{-1}$ .  
*Egy vízszintes felületen egy 100 g tömegű test súrlódás nélkül csúszik. A testet egy  $25 \text{ Nm}^{-1}$  rugótényezőjű rugóhoz rögzítjük.*



- 5.2. Izračunajte nihajni čas takega nihala.  
*Számítsa ki egy ilyen inga lengési idejét.*

(1 točka/pont)

- 5.3. Izračunajte amplitudo nihala, če je največja kinetična energija nihala 0,15 J.  
*Számítsa ki az inga amplitúdóját, ha az inga maximális mozgási energiája 0,15 J.*

(2 točki/pont)



- 5.4. Izračunajte hitrost telesa v skrajni legi in hitrost telesa v ravnovesni legi.  
*Számítsa ki a test sebességét a szélső és az egyensúlyi helyzetben.*

(3 točke/pont)

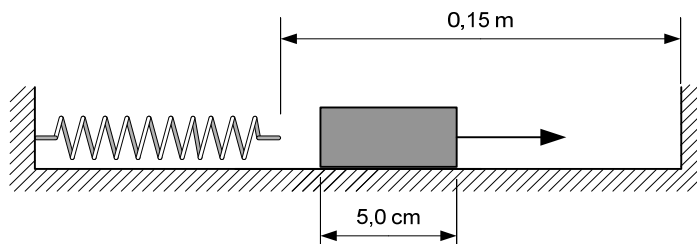
- 5.5. Izračunajte, koliko časa potem, ko je bilo telo v skrajni legi, sta kinetična in prožnostna energija nihala prvič enaki.  
*Számítsa ki, hogy a test szélső pozíciója után mennyi ideig voltak egyenlők a kinetikus és a rugalmassági energiák.*

(3 točke/pont)



- 5.6. Vzmet postavimo tako, da je njen prosti konec 15 cm od stene. K vzmeti pristonimo (ne pripnemo) telo, ki smo ga uporabili pri prejšnjem poskusu, in vzmet stisnemo za toliko, kot je bila prej amplituda. Telo spustimo. Ko se telo loči od vzmeti, prosto drsi brez trenja proti steni, od katere se prožno odbije nazaj proti vzmeti. Izračunajte nihajni čas takega nihala. Širina telesa je 5,0 cm.

*A rugót úgy helyezzük el, hogy a szabad vége 15 cm-re legyen a faltól. Az előző kísérletben használt testet a rugóhoz támasztjuk (nem rögzítjük), és a rugót az amplitúdóval megegyező mértékben összenyomjuk. Elengedjük a testet. Amikor a test leválik a rugóról, szabadon, súrlódás nélkül csúszik a fal felé, ahonnan rugalmasan visszapattan a rugó felé. Számítsa ki egy ilyen inga lengési idejét. A test szélessége 5,0 cm.*



(3 točke/pont)

- 5.7. Ali bi se nihajni čas podaljšal, bi bil enak ali bi se skrajšal, če bi povečali začetno razdaljo med vzmetjo in steno? Odgovor pojasnite.

*Hosszabb, ugyanannyi vagy rövidebb lenne az oszcillációs idő, ha a rugó és a fal közötti kezdeti távolságot megnövelnénk? Válaszát indokolja meg.*

(2 točki/pont)

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!***

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

- 6.1. Poimenujte planeta, ki sta manj oddaljena od Sonca, kot je od njega oddaljena Zemlja.  
*Nevezzen meg két olyan bolygót, amely kisebb távolságra van a Naptól, mint a Föld.*  
(1 točka/pont)
- 6.2. Zapišite enačbo za gravitacijski zakon in poimenujte količine, ki nastopajo v izrazu.  
*Írja le a gravitációs törvény egyenletét, és nevezze meg a kifejezésben szereplő mennyiségeket.*  
(1 točka/pont)
- 6.3. Svetloba od Sonca do Zemlje potuje 500 s. Izračunajte razdaljo med Zemljo in Soncem.  
*A fény 500 s alatt jut el a Naptól a Földre. Számítsa ki a Föld és a Nap közötti távolságot.*  
(1 točka/pont)
- 6.4. Izračunate obodno hitrost Zemlje okrog Sonca. Zemlja okrog Sonca potuje 1 leto.  
*Számítsa ki a Föld Nap körüli kerületi sebességét. A Föld 1 év alatt kerüli meg a Napot.*  
(2 točki/pont)



- 6.5. Izračunajte maso Sonca.  
*Számítsa ki a Nap tömegét.* (3 točke/pont)
- 6.6. Izračunajte težni pospešek na površini Sonca. Polmer Sonca je  $7,0 \cdot 10^8$  m.  
*Számítsa ki a gravitációs gyorsulást a Nap felszínén! A Nap sugara  $7,0 \cdot 10^8$  m.* (2 točki/pont)
- 6.7. Satelit potuje po zveznici med Zemljo in Soncem. Skupna gravitacijska sila Zemlje in Sonca na satelit se nekaj časa zmanjšuje, nato pa se začne v neki točki povečevati. Izračunajte, kolikokrat bliže je ta točka Zemlji kot Soncu. Masa Zemlje je  $6,0 \cdot 10^{24}$  kg.  
*A műhold a Föld és a Nap közötti kapcsolaton halad. A Föld és a Nap együttes gravitációs ereje a műholdon egy ideig csökken, majd egy ponton növekedni kezd. Számítsa ki, hogy ez a pont hányszor közelebb van a Földhöz, mint a Naphoz. A Föld tömege  $6,0 \cdot 10^{24}$  kg.* (3 točke/pont)
- 6.8. Ali bi se ta točka približala Zemlji, bi ostala na istem mestu ali bi se oddaljila od Zemlje, če bi upoštevali tudi vpliv gravitacijske sile Lune na satelit? Pojasnite, zakaj.  
*Ha ez a pont közelebb kerülne a Földhöz, vajon ugyanazon a helyen maradna, vagy inkább távolodna a Földtől, ha a Hold gravitációs erejének a műholdra gyakorolt hatását is figyelembe vesszük? Magyarázza meg, miért.* (2 točki/pont)



# Prazna stran

## *Üres oldal*