



Šifra kandidata:
A jelölt kódszáma:

Državni izpitni center



M 2 0 1 4 1 1 1 2 M

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK
TAVASZI VIZSGAIDŐSZAK

F I Z I K A

≡ Izipitna pola 2 ≡
2. feladatlap

Petek, 12. junij 2020 / 90 minut
2020. június 12., péntek / 90 perc

Dovoljeno gradivo in pripomočki: Kandidat prinese naliveo pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček, računalo 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 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.

Bízzon önmagában és képességeiben! Eredményes munkát kívánunk!

AZ ELEMEK PERIÓDUSOS RENDSZERE

	I		II										III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	1,01 H hidrogén 1																	4,00 He hélium 2
2.	6,94 Li lítium 3	9,01 Be berillium 4																20,2 Ne neon 10
3.	23,0 Na nátrium 11	24,3 Mg magnézium 12																39,9 Ar argon 18
4.	39,1 K kálium 19	40,1 Ca kalcium 20	45,0 Sc szkandium 21	47,9 Ti títán 22	50,9 V vanádium 23	54,9 Mn mangán 25	55,8 Fe vas 26	58,9 Co kobalt 27	58,7 Ni nikkel 28	63,5 Cu réz 29	65,4 Zn cink 30	69,7 Ga galium 31	72,6 Ge germánium 32	74,9 As arzén 33	79,0 Se szelén 34	79,9 Br bróm 35	83,8 Kr kripton 36	
5.	85,5 Rb rubídium 37	87,6 Sr stroncium 38	88,9 Y ittrium 39	91,2 Zr cirkónium 40	92,9 Nb nióbium 41	98,0 Mo molibdén 42	101 Ru ruténium 44	103 Rh rodium 45	106 Pd palládium 46	108 Ag ezüst 47	112 Cd kadmium 48	115 In indium 49	119 Sn ón 50	122 Sb antimon 51	128 Te tellúr 52	127 I jód 53	131 Xe xenon 54	
6.	133 Cs cézium 55	137 Ba bárium 56	139 La lantán 57	178 Hf hafnium 72	181 Ta tantál 73	184 W volfrám 74	190 Os ozmium 76	192 Ir irídium 77	195 Pt platina 78	197 Au arany 79	201 Hg higány 80	204 Tl tallium 81	207 Pb ólom 82	209 Bi bizmut 83	(209) Po polónium 84	(210) At asztácium 85	(222) Rn radon 86	
7.	(223) Fr francium 87	(226) Ra rádiium 88	(227) Ac aktínium 89	(267) Rf rutherfordium 104	(268) Db dubnium 105	(271) Sg seaborgium 106	(277) Hs hassium 108	(276) Mt meitnerium 109	(281) Ds dámsztácium 110	(272) Rg roentgenium 111								

relatív atomtömeg
szimbólum
az elem neve
rendszaám

140 Ce cérium 58	141 Pr praezodímiium 59	144 Nd neodímiium 60	(145) Pm prométiium 61	150 Sm szamárrium 62	152 Eu europium 63	157 Gd gadolínium 64	159 Tb terbium 65	163 Dy diszprózium 66	165 Ho holmium 67	167 Er erbitium 68	169 Tm tulium 69	173 Yb ytterbium 70	175 Lu lutécium 71
232 Th tóriium 90	231 Pa protaktínium 91	238 U urán 92	(237) Np neptúnium 93	(244) Pu plutónium 94	(243) Am amerícium 95	(247) Cm kúrium 96	(247) Bk berkélium 97	(251) Cf kalifornium 98	(252) Es einsteinium 99	(257) Fm fermium 100	(258) Md mentelévium 101	(259) No nobélium 102	(262) Lr laurencium 103

Lantanidák

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

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

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

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p\Delta V$$

**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

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = lB$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1} \text{ m}^{-1}$$

mágneses (indukciós) állandó

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

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

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

atomai 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

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

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

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

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_q F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

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

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

$$pV = nRT$$

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

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

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm \Delta T$$

$$Q = qm$$

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

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

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

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

$$j = \sigma T^4$$

Mágnesesség

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = kbB$$

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

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

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

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

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

Fénytan

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

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

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

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

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

Na šobo brizge pritrdimo merilnik tlaka tako, da je brizga neprodušno zaprta. Pri stalni temperaturi povečujemo volumen zraka v brizgi in merimo tlak zraka. Izmerke podaja spodnja tabela.

A fecskendő szórófejére egy nyomásmérőt erősítünk úgy, hogy a fecskendőt légmentesen lezárjuk. A fecskendőben állandó hőmérsékleten növeljük a levegő térfogatát, és mérjük a légnyomást. A mért eredmények az alábbi táblázatban láthatók.

Št. meritve / Mérés sorszáma	V [ml]	p [kPa]	$p^{-1} \left[\frac{1}{\text{kPa}} \right]$
1	4,0	176	
2	8,0	97,8	
3	12	68,0	
4	16	51,8	
5	20	41,5	

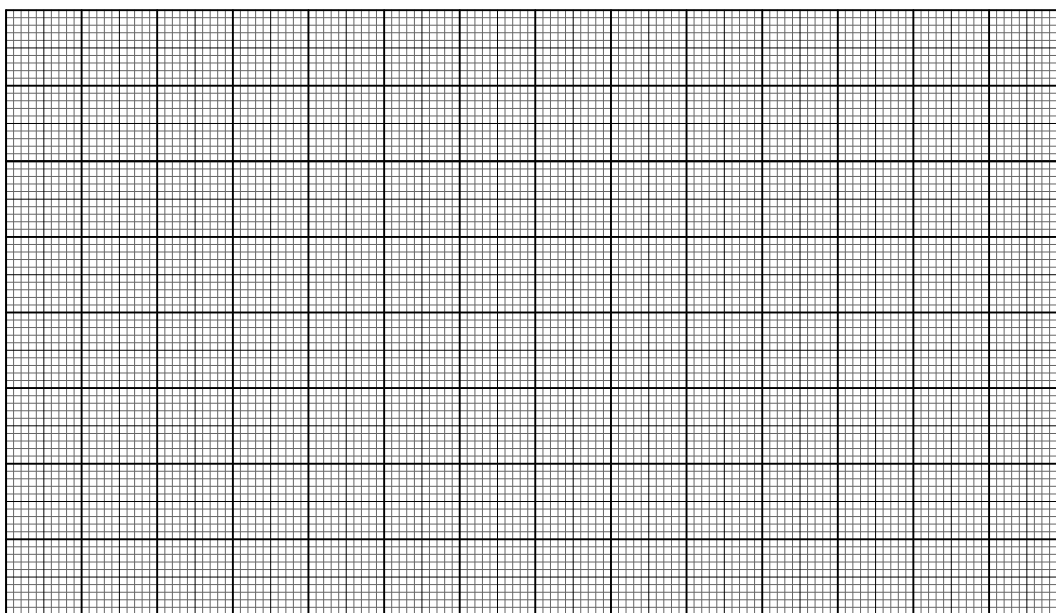
- 1.1. Izračunajte obratne vrednosti tlaka zraka in jih zapišite v 4. stolpec zgornje tabele.

Számítsa ki a légnyomás fordított értékeit, és írja be azokat a fenti táblázat 4. oszlopába.

(1 točka/pont)

- 1.2. Narišite graf obratne vrednosti tlaka zraka p^{-1} v brizgi v odvisnosti od volumna V . Narišite premico, ki se merskim točkam najbolj prilaga.

Grafikonnal ábrázolja a fecskendőben levő levegő nyomásának p^{-1} fordított értékeit a V térfogat függvényében. Rajzolja le a mérési pontokhoz 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 grafikonba rajzolt egyenes irányítányezőjét. Külön jelölje meg azt a két pontot, amelyekből kiszámította az irányítányező. Írja fel az irányítányező mértékegységét is.

(2 točki/pont)

- 1.4. Temperatura zraka v brizgi je bila med meritvijo $23\text{ }^{\circ}\text{C}$. Iz smernega koeficienta izračunajte maso zraka v brizgi. Privzemite, da je masa kilomola zraka natančno $29,0\text{ kg}$.

A fecskendőben a levegő hőmérséklete a mérés idején $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt. Az irányítányezőből számítsa ki a fecskendőben levő levegő tömegét. Vegye úgy, hogy egy kilomol levegő tömege pontosan $29,0\text{ kg}$.

(2 točki/pont)

- 1.5. Temperaturo zraka smo izmerili z napako $1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Izračunajte relativno napako temperature zraka, izražene v kelvinih in zapišite temperaturo zraka v brizgi z relativno napako v dogovorjeni obliki.

A levegő hőmérsékletét $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ hibával mértük meg. Számítsa ki a levegő hőmérsékletének relatív hibáját, fejezze azt ki kelvinben, és egyezményes formában írja le a fecskendőben levő levegő hőmérsékletét a relatív hibával.

(2 točki/pont)



- 1.6. Predpostavimo, da smo smerni koeficient premice določili z napako 0,7 % natančno. Izračunajte relativno in absolutno napako mase zraka v brizgi, ki ste jo izračunali v vprašanju 1.4.

Tételezzük fel, hogy az egyenes irányítványozójának pontosságát 0,7 %-os hibával határoztuk meg. Számítsa ki a fecskendőben levő levegő 1.4. feladatban kiszámított tömegének relatív és abszolút hibáját.

(3 točke/pont)

- 1.7. Premica na grafu $p^{-1}(V)$, ki se najboljše prilega meritvam, ne seka koordinatnega izhodišča, čeprav bi to pri spremembi idealnega plina pri stalni temperaturi pričakovali. Dijak predlaga, da je to zato, ker se je med meritvijo povečevala temperatura zraka v brizgi. Zapišite, ali ta razlaga lahko pojasni zamik premice, in odgovor utemeljite.

A grafikon $p^{-1}(V)$ egyenese, amely leginkább egyezik a mérésekkel, nem metszi a koordináta-kezdőpontot, habár ez állandó hőmérsékletű ideális gáz változásánál elvárható lenne. Egy diák szerint ez azért van, mert mérés közben emelkedett a fecskendőben a levegő hőmérséklete. Írja le, hogy ez a feltevés megmagyarázza-e az egyenes eltolódását, választát pedig indokolja meg.

(2 točki/pont)



2. Mehanika / *Mechanika*

Na tovornjaku je zabož z obliko kvadra s širino 1,0 m, dolžino 1,0 m in višino 2,0 m. Težišče zaboža je v njegovem geometrijskem središču. Masa zaboža je 400 kg. Koeficient lepenja med dnom tovornega prostora in zabožem je 0,40.

A teherautón egy téglatest alakú, 1,0 m széles, 1,0 m hosszú és 2,0 m magas láda van. A láda súlypontja a mértani középpontjában van. A láda tömege 400 kg. A raktér alja és a láda közötti tapadási együttható 0,40.

2.1. Izračunajte težo zaboža.

Számítsa ki a láda súlyát.

(1 točka/pont)

Tovornjak enakomerno pospeši iz mirovanja do hitrosti 50 km/h na razdalji 150 m.

A teherautó nyugalmi helyzetből 150 m -es távolságon át egyenletesen gyorsul 50 km/h sebességig.

2.2. Izračunajte pospešek tovornjaka.

Számítsa ki a teherautó gyorsulását.

(2 točki/pont)

2.3. Izračunajte delo, ki ga med opisanim pospeševanjem prejme zabož. Predpostavite, da je hitrost zaboža med pospeševanjem enaka hitrosti tovornjaka.

Számítsa ki, mennyi munkát vesz fel a láda a leírt gyorsulás idején. Vegye úgy, hogy a láda sebessége a gyorsuláskor ugyanakkora, mint a teherautóé.

(2 točki/pont)



- 2.4. Dno tovornega prostora je vodoravno, zaboj stoji na sredini dna in ni naslonjen na stranice tovornega prostora. Z računom potrdite, da zaboj pri opisanem pospeševanju ne drsi po dnu tovornega prostora.

A raktér alja vízszintes, a láda a felület közepén áll, és nincs nekitámasztva a raktér oldalainak. Számítással igazolja, hogy a láda a leírt gyorsulás idején nem csúszik a raktér alján.

(3 točke/pont)

- 2.5. Izračunajte pojemek tovornjaka, pri katerem bi zaboj začel drseti po podlagi.

Számítsa ki a teherautónak azt a lassulását, amelynél a láda csúszni kezdene a felületen.

(2 točki/pont)

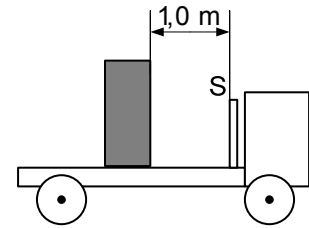
- 2.6. Izračunajte navor, s katerim bi morali delovati na mirujoči zaboj, da bi se prevrnil okoli spodnjega sprednjega roba. Izračunajte silo, ki povzroči tak navor, če sila deluje v težišču zaboja v vodoravni smeri in je os vrtenja v sprednjem spodnjem robu zaboja.

Számítsa ki, hogy mekkora forgatónyomatéknak kellene hatnia a nyugalomban levő ládára, hogy az átforduljon az alsó elülső élén. Számítsa ki az erőt, amely előidézi ezt a forgatónyomatékot, ha az erő a láda súlypontjában, vízszintes irányban hat, a forgástengely pedig a láda alsó elülső élén van.

(2 točki/pont)



- 2.7. Tovornjak potuje s hitrostjo 50 km/h. Zaboј miruje v tovornem prostoru na razdalji 1,0 m od stranice tovornjaka S, tako kot kaže slika. Nato začne tovornjak zavirati in zaboј zdrsne po dnu tovornega prostora s pospeškom $2,6 \text{ m/s}^2$ glede na podlago in trči v stranico S, še preden se tovornjak ustavi. Izračunajte sunek sile, s katerim deluje zaboј med trkom na stranico S tovornjaka. Zaboј se od stranice ne odbije.



A teherautó 50 km/h sebességgel halad. A láda a raktérben nyugalomban van, 1,0 m -re a teherautó S oldalától, ahogy az ábrán látható. Ezután a teherautó fékezni kezd, a láda pedig a felületen $2,6 \text{ m/s}^2$ gyorsulással megcsúszik a raktér aljához viszonyítva, és nekiütözik az S oldalnak, még mielőtt az autó megállna. Számítsa ki, hogy a láda az ütközéskor mekkora erőlkéssel hat a teherautó S oldalára. A láda az oldaltól nem lökődik vissza.

(3 točke/pont)



3. Termodinamika / *Termodinamika*

3.1. Z enačbo zapišite energijski zakon in poimenujte količine, ki nastopajo v njem.

Írja fel az energiatörvény egyenletét, és nevezze meg a benne szereplő mennyiségeket.

(1 točka/pont)

V posodi s prostornino 280 cm^3 je plin helij (He) pri temperaturi 306 K in tlaku $p_0 = 1,0 \text{ bar}$.

Egy 280 cm^3 térfogatú edényben héliumgáz (He) van, amelynek hőmérséklete 306 K , nyomása $p_0 = 1,0 \text{ bar}$.

3.2. Izračunajte množino helija v posodi.

Számítsa ki az edényben levő hélium mennyiségét.

(2 točki/pont)

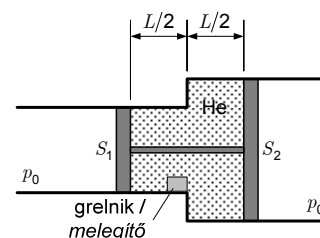
3.3. Izračunajte število atomov helija v posodi.

Számítsa ki az edényben levő héliumatomok számát.

(2 točki/pont)

Posodo, v kateri je helij, sestavljata spojeni cevi s presekom $S_1 = 30 \text{ cm}^2$ in $S_2 = 40 \text{ cm}^2$, ki ju zapirata bata, povezana s togo palico dolžine $L = 8,0 \text{ cm}$ (glejte skico). Bata sta enako oddaljena od spoja cevi. Na zunanji strani batov je zrak pri stalnem tlaku $p_0 = 1,0 \text{ bar}$. Cevi in bata so dobri toplotni izolatorji. Bata se lahko premikata brez trenja, a kljub temu dobro tesnita.

Ob spoju cevi je nameščen grelnik, s katerim helij segrejemo na temperaturo 339 K . Med segrevanjem se bata premakneta za $3,0 \text{ cm}$ v desno, tako da se tlak helija ponovno izenači z zunanjim zračnim tlakom p_0 .



Skica ni narisana v merilu. /
A rajz nem méretarányos.



Az edény, amelyben a hélium van, egy $S_1 = 30 \text{ cm}^2$ és egy $S_2 = 40 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű összeforrasztott csőből áll. A csöveket egy-egy dugattyú zárja le, amelyeket egy $L = 8,0 \text{ cm}$ hosszú, merev rúd köt össze (lásd az ábrát). A dugattyúk egyenlő távolságban vannak a forrasztás helyétől. A dugattyúk külső oldalán levegő van, $p_0 = 1,0 \text{ bar}$ állandó nyomáson. A csövek és a dugattyúk jó hőszigetelők. A dugattyúk súrlódásmentesen mozognak, ennek ellenére jól tömítenek.

A csövek forrasztásánál egy melegítő található, amellyel a héliumot felmelegítjük 339 K -re. Melegítés közben a dugattyúk elmozdulnak $3,0 \text{ cm}$ -rel jobbra, ezáltal a hélium nyomása újra kiegyenlítődik a külső p_0 légnyomással.

3.4. Izračunajte prostornino helija po segrevanju.

Számítsa ki a hélium melegítés utáni térfogatát.

(2 točki/pont)

3.5. Izračunajte spremembo notranje energije helija.

Számítsa ki a hélium belső energiájának változását.

(2 točki/pont)

3.6. Izračunajte delo, ki ga je med premikom batov opravil helij.

Számítsa ki, mennyi munkát végzett a hélium a dugattyúk elmozdulása közben.

(3 točke/pont)



3.7. Izračunajte moč grelnika, če je bil ta vklopljen 25 s.

Számítsa ki a melegítő teljesítményét, ha az 25 s -ig volt bekapcsolva.

(3 točke/pont)



4. Elektriika in magnetizem / *Elektromosság és mágnesesség*

Kondenzator s kapaciteto 470 nF naelektrimo z napetostjo 1,5 V.

A 470 nF kapacitású kondenzátort 1,5 V feszültségű árammal töltjük fel.

4.1. Izračunajte naboj na kondenzatorju.

Számítsa ki a kondenzátor töltését.

(2 točki/pont)

4.2. Izračunajte energijo naelektrenega kondenzatorja.

Számítsa ki a feltöltött kondenzátor energiáját.

(2 točki/pont)

Na kondenzator, naelektren z napetostjo 1,5 V, priklopimo tuljavo z induktivnostjo 5,0 H. Tuljava in kondenzator tvorita električni nihajni krog. V nadaljnjih vprašanjih privzemite, da je nihanje nedušeno.

A 1,5 V feszültséggel feltöltött kondenzátorra rákapcsolunk egy 5,0 H induktivitású tekercset. A tekercs és a kondenzátor elektromos rezgőkört alkotnak. A következő kérdéseknél vegye a rezgést csillapítatlannak.

4.3. Izračunajte nihajni čas nastalega električnega nihajnega kroga.

Számítsa ki az így keletkezett elektromos rezgőkör rezgésidejét.

(2 točki/pont)

4.4. Izračunajte amplitudo toka skozi tuljavo.

Számítsa ki a tekercsen átfolyó áram amplitúdóját.

(2 točki/pont)



4.5. Izračunajte magnetni pretok skozi tuljavo, ko je tok skozi 0,35 mA.

Számítsa ki a tekercs mágneses fluxusát, ha az áram erőssége 0,35 mA.

(2 točki/pont)

4.6. Izračunajte najkrajši čas, v katerem tok v tem nihajnem krogu narase od nič do 0,35 mA.

Számítsa ki a legrövidebb időt, amely alatt az áramerősség ebben a rezgőkörben nulláról 0,35 mA -ra növekszik.

(2 točki/pont)

4.7. Izračunajte, kolikšna je napetost na kondenzatorju, ko je tok skozi tuljavo 0,35 mA.

Számítsa ki, mekkora a feszültség a kondenzátoron, ha a tekercsen átfolyó áram erőssége 0,35 mA.

(3 točke/pont)

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

- 5.1. Zapišite enačbo za nihajni čas vzmetnega nihala in opišite količine, ki nastopajo v njej.

Írja fel a rugós inga rezgésidejének egyenletét, és írja le a benne szereplő mennyiségeket.

(1 točka/pont)

- 5.2. Na navpični vzmeti s prožnostnim koeficientom 50 N m^{-1} , ki je vpeta na zgornjem koncu, visi utež z maso $0,10 \text{ kg}$. Na vzmet obesimo še eno enako utež. Izračunajte, za koliko se vzmet zaradi dodane uteži dodatno raztegne.

Egy függőleges rugón, amelyet felső végén rögzítettünk, rugóállandója pedig 50 N m^{-1} , egy $0,10 \text{ kg}$ tömegű nehezék függ. A rugóra felfüggesztünk még egy ugyanilyen nehezéket. Számítsa ki, hogy a hozzáadott nehezék miatt mennyivel nyúlik meg a rugó.

(2 točki/pont)

Na vzmet obesimo še tretjo enako utež in jih držimo, tako da se vzmet dodatno ne raztegne. Nato uteži spustimo, da pričnejo nihati v navpični smeri. Lega, iz katere smo uteži spustili, je zgornja skrajna lega.

A rugóra felfüggesztünk egy harmadik, ugyanilyen nehezéket, majd visszatartjuk őket, hogy a rugó ne nyúlhasson tovább. Ezután elengedjük őket, hogy függőlegesen rezegjenek. A hely, ahol elengedtük őket, a felső fordulópont.

- 5.3. Izračunajte celotni raztezki vzmeti, ko je nihalo v ravnovesni legi.

Számítsa ki, mekkora a rugó teljes megnyúlása egyensúlyi helyzetben.

(1 točka/pont)



5.4. Zapišite amplitudo in izračunajte nihajni čas nihanja.

Írja fel az amplitúdót, és számítsa ki a rezgés rezgésidejét.

(3 točke/pont)

5.5. Izračunajte, po kolikšnem času od trenutka, ko je nihalo pričelo nihati, je kinetična energija uteži prvič največja.

Számítsa ki, hogy az inga rezgésének kezdeti pillanatától mikor lesz először a legnagyobb a nehezekek mozgási energiája.

(1 točka/pont)

5.6. Izračunajte največjo kinetično energijo nihala.

Számítsa ki az inga legnagyobb mozgási energiáját.

(3 točke/pont)



V trenutku, ko so uteži v najnižji legi, se ena od uteži odtrga, tako da na vzmeti ostaneta le dve uteži.

Abban a pillanatban, amikor a nehezekek a legalsó helyzetben vannak, egyik nehezék leszakad, a rugón így csak két nehezék marad.

5.7. Zapišite novo amplitudo nihanja nihala z dvema utežema.

Írja fel a két nehezéket tartó inga rezgésének új amplitúdóját.

(2 točki/pont)

5.8. Izračunajte, kolikšna je največja prožnostna energija vzmeti.

Számítsa ki, mekkora a rugó legnagyobb rugalmas energiája.

(2 točki/pont)

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

- 6.1. Z enačbo zapišite gravitacijski zakon in poimenujte količine, ki nastopajo v njej.
Írja fel a gravitációs törvény egyenletét, és nevezze meg a benne szereplő mennyiségeket.
(1 točka/pont)
- 6.2. Zapišite enačbo, ki povezuje radialni pospešek krožečega telesa z obhodnim časom.
Írja fel az egyenletet, amely a keringő test centripetális gyorsulását összekapcsolja a keringési idővel.
(1 točka/pont)
- 6.3. Luna obkroži Zemljo v 27 dneh. Masa Zemlje je $6,0 \cdot 10^{24}$ kg. Izračunajte razdaljo med Zemljo in Luno.
A Hold 27 nap alatt kerüli meg a Földet. A Föld tömege $6,0 \cdot 10^{24}$ kg. Számítsa ki a Föld és a Hold közötti távolságot.
(3 točke/pont)



- 6.4. Izračunajte čas potovanja svetlobe med Zemljo in Luno.
Számítsa ki a fény terjedési idejét a Föld és a Hold között.

(2 točki/pont)

- 6.5. Težni pospešek na površini Lune je $1,6 \text{ m s}^{-2}$, polmer Lune pa je 1740 km. Izračunajte maso Lune.

*A nehézségi gyorsulás a Hold felszínén $1,6 \text{ m s}^{-2}$, a Hold sugara pedig 1740 km.
Számítsa ki a Hold tömegét.*

(3 točke/pont)

- 6.6. Na razdalji, kjer je Luna, je gostota svetlobnega toka sončeve svetlobe $j = 1,3 \text{ kW m}^{-2}$. Izračunajte svetlobni tok, ki ga Luna prestreže.

*A napfény fénycsúrsűrűsége abban a távolságban, ahol a Hold van, $j = 1,3 \text{ kW m}^{-2}$.
Számítsa ki a Hold által felfogott fény fénycsúrsűrűségét.*

(2 točki/pont)



- 6.7. Izračunajte temperaturo na površini Lune, pri kateri bi sevala enako svetlobno moč, kot nanjo prihaja s Sonca. Predpostavite, da je temperatura po celotni površini Lune enaka, Luna pa seva kot črno telo. Površina krogle je $S = 4\pi r^2$.

Számítsa ki a Hold felszínén uralkodó hőmérsékletet, amelynél a Hold ugyanakkora fényteljesítményt sugározna ki, amekkora a Napról érkezik a Holdra. Tételezze fel, hogy a hőmérséklet a Hold teljes felszínén egyenlő, a Hold pedig fekete testként sugároz. A gömb felszíne $S = 4\pi r^2$.

(3 točke/pont)

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



27/28

Prazna stran

Üres oldal



Prazna stran

Üres oldal