

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 22.**

# FIZIKA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2017. május 22. 8:00**

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

## Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 120 perc áll rendelkezésére.

Olvassa el figyelmesen a feladatok előtti utasításokat, és gondosan ossza be idejét!

A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatja meg.

Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvénytáblázatok.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, a megoldást a feladatlap végén található üres oldalakon folytathatja a feladat számának feltüntetésével.

*Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):*

3/

## ELSŐ RÉSZ

*Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)*

1. Egy 60 kg és egy 80 kg tömegű fiú versenyzett, hogy melyikük tud gyorsabban felfutni a földszintről a 10. emeletre. Egyszerre indultak és pontosan egyszerre értek fel. Mit mondhatunk a verseny közben nyújtott mechanikai teljesítményükről?

- A) A 60 kg tömegű fiú teljesítménye volt nagyobb.  
B) A 80 kg tömegű fiú teljesítménye volt nagyobb.  
C) A két fiú teljesítménye azonos volt.  
D) A megadott adatok alapján a kérdés nem dönthető el.

2 pont

2. Egy háztartási vasalóra írt adatok a következők: 230 V, 2300 W. Mekkora a vasalón átfolyó áram erőssége, amikor az otthoni elektromos hálózatról működtetjük?

- A) 0,1 A.  
B) 10 A.  
C) 23 A.

2 pont

3. Lehet-e két párhuzamosan kötött ellenállás eredő ellenállásának nagysága az egyes ellenállások nagyságának számtani közepe?

- A) Igen, ha a két ellenállás egyforma nagyságú.  
B) Igen, ez bármilyen két párhuzamosan kötött ellenállásnál igaz.  
C) Nem, mert a párhuzamosan kötött ellenállások eredője mindkét ellenállás nagyságánál kisebb.

2 pont

4. Egy  $10 \text{ cm}^3$ -es tömör ólomgolyót és egy  $10 \text{ cm}^3$ -es követ víz alá merítünk. Melyikre hat nagyobb felhajtóerő?

- A) Az ólomgolyóra, mert az nehezebb.
- B) A kőre, mert az könnyebb.
- C) A két testre ható felhajtóerő nagysága egyforma.
- D) Ez csak a testek alakjának pontos ismeretében dönthető el.

2 pont

5. Az ábrán látható két kép közül melyiken láthatunk homorú, és melyiken domború tükört?



kép forrása: <http://iskolaellato.hu>

- A) Mindkét tükör domború.
- B) Mindkét tükör homorú.
- C) A bal oldali tükör homorú, a jobb oldali tükör domború.
- D) A bal oldali tükör domború, a jobb oldali tükör homorú.

2 pont

6. A ciklotronban a töltött részecskék gyorsítására és körpályán tartására elektromos, illetve mágneses teret alkalmaznak. Melyik tér milyen szerepet játszik?

- A) Az elektromos tér segítségével növelik a részecskék mozgási energiáját, a mágneses tér pedig körpályán tartja a részecskéket.
- B) A mágneses tér növeli a részecskék mozgási energiáját, az elektromos tér körpályán tartja a részecskéket.
- C) Mindkét tér növelheti a részecske mozgási energiáját, és szerepet játszik a részecskék körpályán tartásában.

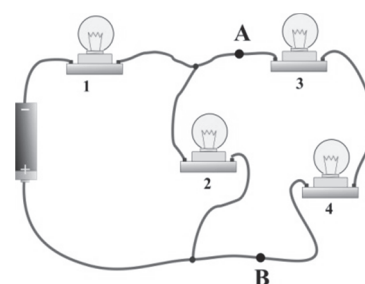
2 pont

7. Egy rugóra függesztett testet függőleges irányban kissé kitérítünk. Ennek hatására a test harmonikus rezgőmozgásba kezd. A rezgés során az alsó vagy a felső fordulóponton nagyobb a test gyorsulásának nagysága?

- A) Az alsón, amikor a rugó a lehető legjobban megnyúlik.
- B) A felsőn, amikor a rugó a legkevésbé van megnyújtva.
- C) Egyforma a gyorsulás nagysága mindkét fordulóponton.

2 pont	
--------	--

8. A mellékelt kapcsolásban egy villanykörte kiégett, ezért az összes villanykörte elaludt. Melyik égett ki?



- A) Az 1. számú.
- B) A 2. számú.
- C) A 3. számú.
- D) A 4. számú

2 pont	
--------	--

9. Az atomreaktorokban a láncreakció során leginkább az úgynevezett termikus neutronok hasítják el az uránmagokat. Mit jelent a termikus neutron kifejezés?

- A) A neutronokat magas hőmérsékletre melegítik, így gyorsabban mozognak, és könnyebben hasítják az uránatommagokat.
- B) A neutronokat semlegessé teszik, hogy könnyen hasítsák az uránatommagokat.
- C) A neutronokat lelassítják a hőmozgás sebességére, hogy könnyen hasítsák az uránatommagokat.

2 pont	
--------	--

**10. Az alábbi bolygókat keringési idő szerint csökkenő sorrendben szeretnék felsorolni. Melyik a helyes sorrend?**

- A) Neptunusz, Jupiter, Szaturnusz.
- B) Jupiter, Neptunusz, Szaturnusz.
- C) Neptunusz, Szaturnusz, Jupiter.

2 pont	
--------	--

**11. Egy oxigénatomról eltávolítunk egy elektront. Mit kapunk?**

- A) Egy izotópot.
- B) Egy csupasz atommagot.
- C) Egy gerjesztett atomot.
- D) Egy iont.

2 pont	
--------	--

**12. A felsorolt fogalmak közül melyik jellemzi a gáz állapotát, azaz melyik állapotjelző?**

- A) A hőfelvétel.
- B) A munkavégzés.
- C) A belső energia.

2 pont	
--------	--

**13. A közelmúltban a Rosetta nevű űrszonda Philae leszállóegysége elérte a Csurjumov–Geraszimenko-üstökös felszínét. Sajnos a leszállás nem sikerült tökéletesen, a lassan ereszkedő leszállóegység a felszínről felpattant, és körülbelül egy órával később érkezett vissza újra a felszínre. Miért telt el ilyen hosszú idő a visszatérésig?**

- A) Mert a leszállóegységnek meg kellett várnia, hogy az üstökös megkerülje a Napot, és újra az eredeti helyzetébe kerüljön.
- B) Mert nagyméretű ejtőernyők fékeztek zuhanás közben, hogy ne törjön össze.
- C) Mert az üstökös gravitációja rendkívül kicsiny, így a leszállóegység nagyon lassan esett vissza.

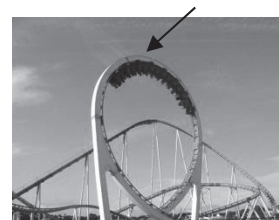
2 pont	
--------	--

14. Egy fotocellára fényt bocsátunk. Mitől függ, hogy lépnek-e ki elektronok a fotocella katódjából a megvilágítás hatására?

- A) A megvilágító fény intenzitásától.
- B) A megvilágító fény hullámhosszától.
- C) A megvilágító fény vákuumbeli sebességétől.

2 pont

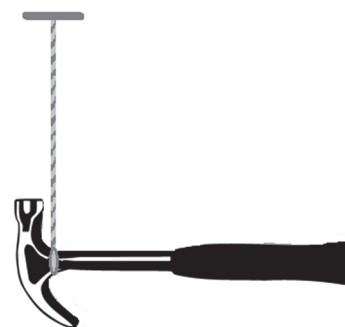
15. A fényképen látható hullámvasúton az utasok fejjel lefelé sem eshetnek ki az ülésekből a körpálya legfelső pontján. Milyen irányú a rájuk ható erők eredője ezen a ponton, ha a hullámvasút állandó nagyságú sebességgel halad?



- A) Felfelé mutató.
- B) Lefelé mutató.
- C) Az erők eredője nulla.

2 pont

16. Egy kalapácsot az ábrának megfelelő módon kiegyensúlyozva felfüggesztünk. A kötelerő hatásvonalára a kalapácsot két darabra bontja. Melyik darabnak nagyobb a tömege?



- A) A kalapács fejét is magában foglaló (bal oldali) darabnak.
- B) A kalapács nyelének zömét magában foglaló (jobb oldali) darabnak.
- C) Egyenlő a két darab tömege.

2 pont

17. Amikor orvosi ultrahangvizsgálatra megyünk, mivel vizsgálják meg bennünket?

- A) Mechanikai hullámokkal.
- B) Rádióhullámokkal.
- C) Röntgenhullámokkal.

2 pont

**18. Fedetlen lábosban vizet forralunk. Hasonlítsa össze a víz forráspontját Mexikóvárosban (tengerszint feletti magassága 2200 m) és Amszterdamban (tengerszint feletti magassága 2 m)!**

- A) Mexikóvárosban magasabb a forrásponti hőmérséklet.
- B) Amszterdamban magasabb a forrásponti hőmérséklet.
- C) A két hőmérséklet megegyezik.

2 pont	
--------	--

**19. Adott mennyiségű, elzárt héliumnak többször megmértük a nyomását és térfogatát. Melyik mérésnél volt a legmagasabb a hőmérséklete?**

- A) Amikor a térfogata 4 liter, nyomása  $0,5 \cdot 10^5$  Pa volt.
- B) Amikor a térfogata 3 liter, nyomása  $0,75 \cdot 10^5$  Pa volt.
- C) Amikor a térfogata 0,9 liter, nyomása  $2 \cdot 10^5$  Pa volt.

2 pont	
--------	--

**20. Pocsolyán úszó olajfoltocskát figyelünk meg, és azt tapasztaljuk, hogy az a szivárvány színeiben játszik. Miért látszik színesnek?**

- A) Mert az olajréteg felületéről, illetve az olaj alatti vízfelületről visszaverődő fény interferenciát hoz létre.
- B) Mert az olaj törésmutatója függ a fény színétől, ezért a fénytörés a prizmaéhoz hasonló színeképet eredményez.
- C) Mert az olaj elkeveredik a vízzel és megváltoztatja annak színét.

2 pont	
--------	--



## MÁSODIK RÉSZ

*Oldja meg a következő feladatokat! Megállapításait – a feladattól függően – szövegesen, rajzzal vagy számítással indokolja is! Ügyeljen arra is, hogy a használt jelölések egyértelműek legyenek!*

**1. Egy  $\lambda = 680$  nm hullámhosszúságú fényhullám levegőből  $n = 1,52$  törésmutatójú üveghasábra esik.**

- a) Mekkora lesz a frekvenciája és a hullámhossza az üvegben?  
b) Mekkora lesz a határszög, amely mellett még éppen ki tud lépni az üvegből?

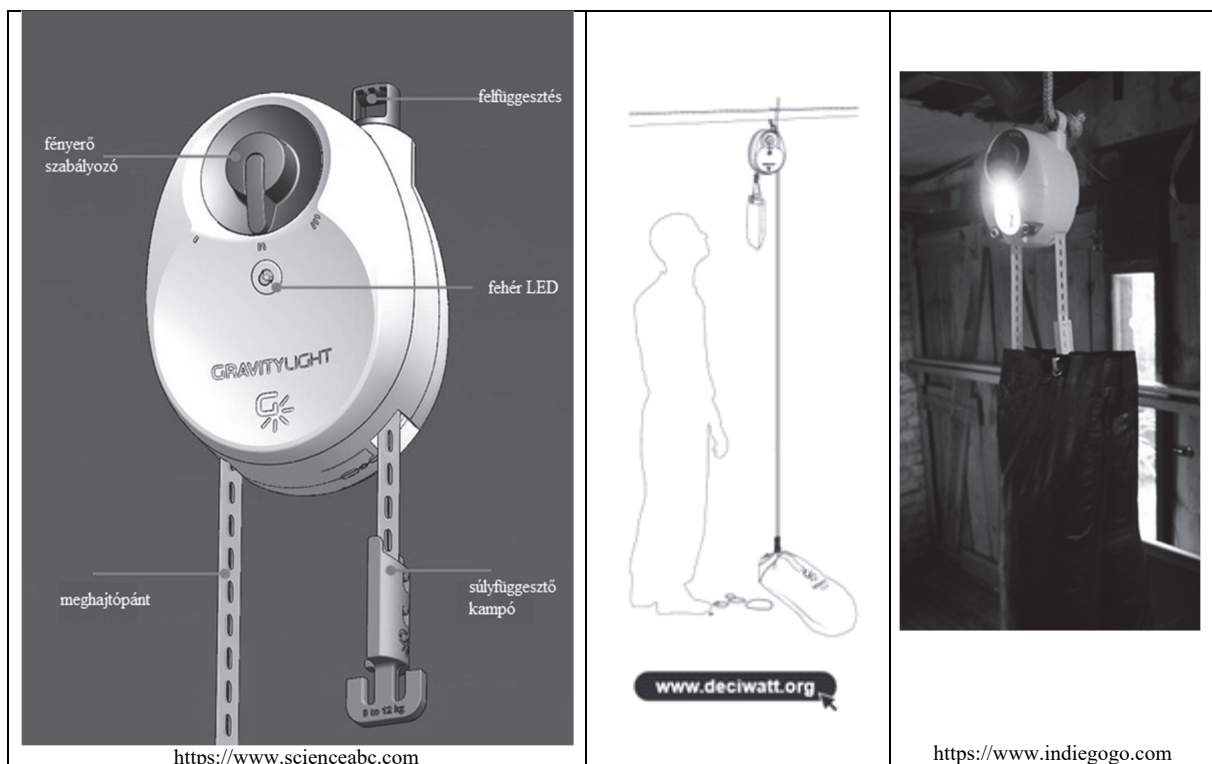
$$(c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>Összesen</b>
<b>9 pont</b>	<b>6 pont</b>	<b>15 pont</b>

2. Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget, és a benne található információk segítségével válaszoljon az alábbi kérdésekre!

### Gravitációból fényt

A világon körülbelül másfél milliárd család él elektromos áram nélkül. Számukra új, olcsó megoldást talált az esti világitásra egy angol mérnök, aki a gravitációt állította a világitás szolgálatába. A lámpa energiaforrása egy láncon függő, 10 kg tömegű, kövekkel vagy homokkal töltött zsák, amelyet 1,8 méter magasba kell felhúzni. Ahogy a zsák lassan leereszkedik egy nagy fogaskereket forgatva, trükkös áttétrendszer segítségével meghajt egy kis egyenáramú generátort, amely percenként több ezres fordulatszámmal forog. A generátor egy szabályozható fényerejű LED-et hoz működésbe. A leadott fényteljesítmény 0,1 W, 0,075 W, vagy 0,05 W. A közepső fokozatban a lámpa 30 percig világít. Ez idő alatt a zsák egyenletesen mozogva a földre ereszkedik, a lámpa „lejár”, de a szerkezetet újra működésbe lehet hozni, ha a zsákot ismét felemeljük.



- Jellemezze energetikailag a lámpa működését! Milyen hasznos energiaátalakulások zajlanak le a lámpa működése közben?
- A közepső fokozatra vonatkozó adatokat felhasználva állapítsa meg, hogy mekkora a lámpa hatásfoka!
- Ha feltételezzük, hogy a lámpa hatásfoka a különböző fényerőségek esetén azonos, milyen hosszú a működési idő az egyes fokozatokban?

$$(g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>Összesen</b>
<b>6 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>15 pont</b>

A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

**3/A Dugattyúval elzárt edényben levegőt melegítünk állandó, normál légköri nyomáson. Különböző hőmérsékleteken megmérjük a gáz térfogatát.**

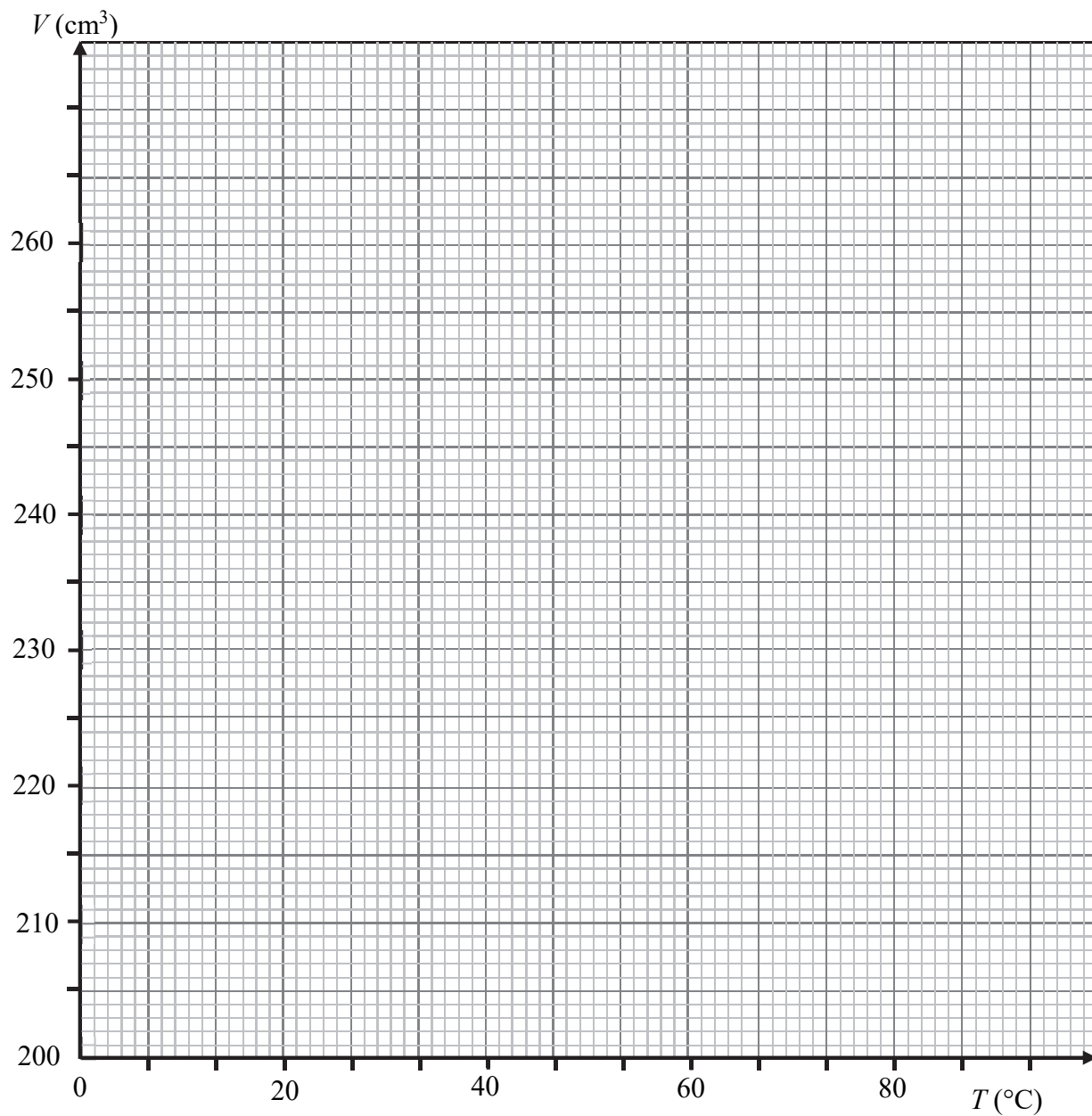
a) Ábrázolja a gáz térfogatát a °C-ban mért hőmérséklet függvényében!

A következő kérdésekre a mérési adatok felhasználásával (egyenes illesztése vagy számolás) válaszoljon!

- b) Becsülje meg, mekkora hőmérsékleten válna a gáz térfogata zérussá, ha a grafikon lefutása bármely hőmérsékleten változatlan maradna! (Hol van a Kelvin-skála kezdete a mérés szerint?)
- c) Mekkora a levegő térfogata 0 °C-on?
- d) Mekkora a bezárt levegő tömege?

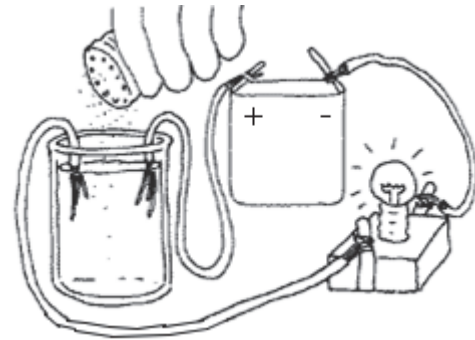
°C-ban mért hőmérséklet	térfogat (cm <sup>3</sup> )
20	216
30	222
40	229
50	237
60	244
70	251
80	259

$$\left( R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, p_0 = 10^5 \text{ Pa}, M = 29 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$



a)	b)	c)	d)	Összesen
4 pont	6 pont	4 pont	6 pont	20 pont

**3/B** Ha egy elemből és egy zseblámpaizzóból álló áramkör vezetékét megszakítjuk, és a szakadt vezetéket desztillált vízbe merítjük, az izzó nem világít. Ha viszont a vízbe közönséges konyhasót (NaCl) szórunk, az izzó – a megszokott fényénél esetleg halványabban – világítani kezd.



Forrás: <http://www.labbe.de/zzebra/index.asp?themaId=684&titelId=5491>

- Magyarázza meg, miért nem világít a desztillált vízbe merített vezetékek esetén az izzó!
- Magyarázza meg, hogy miért világít az izzó, ha a vízbe konyhasót szórunk!
- A sóoldat esetén milyen részecskék vándorolnak az elem pozitív, illetve negatív sarkára kötött vezeték végéhez?
- Hogyan hat a sóoldat töményebbé válása az oldat elektromos ellenállására, illetve a lámpa fényerejére?

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>6 pont</b>	<b>8 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>20 pont</b>

**Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!**

	pontszám	
	maximális	elért
I. Feleletválasztós kérdéssor	40	
II. Összetett feladatok	50	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>90</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

	pontszáma <b>egész számra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző