

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. október 27.**

# FIZIKA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

**2022. október 27. 14:00**

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**OKTATÁSI HIVATAL**

---

## Fontos tudnivalók

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 üres oldalain, illetve pótlapokon 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/

*A feladatlapban nem jelölt források a javítási-értékelési útmutatóban szerepelnek.*

## ELSŐ RÉSZ

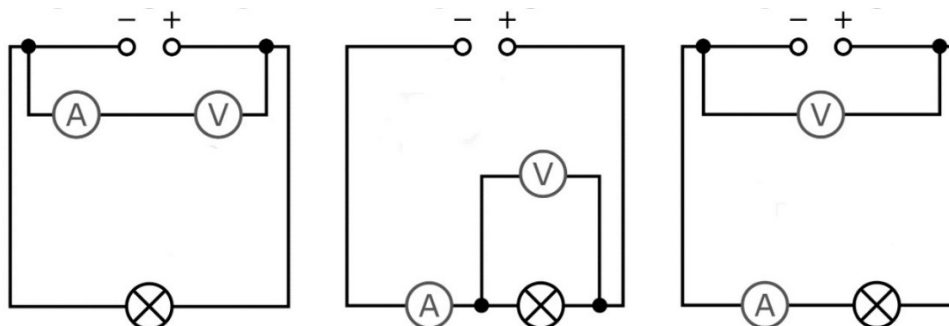
Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.)

1. Egy biciklista 1,2 órán át biciklizett. Mit állíthatunk az átlagsebességéről, ha ismerjük a mozgás során elért legnagyobb és legkisebb sebességét?

- A) Az átlagsebesség az út során elért legnagyobb és legkisebb sebességének számtani közepe.
- B) Az átlagsebesség a legkisebb sebességhez közelebb lesz, mint a legnagyobbhoz.
- C) Az átlagsebesség a legnagyobb sebességhez közelebb lesz, mint a legkisebbhez.
- D) A mozgás pontosabb ismerete nélkül nem dönthető el, melyik állítás igaz a fentiek közül.

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

2. Az alábbi kapcsolások közül melyik esetben nem fog világítani a lámpa?



- A) A bal oldaliban.
- B) A középsőben
- C) A jobb oldaliban.
- D) Mindhárom kapcsolásban világítani fog a lámpa.

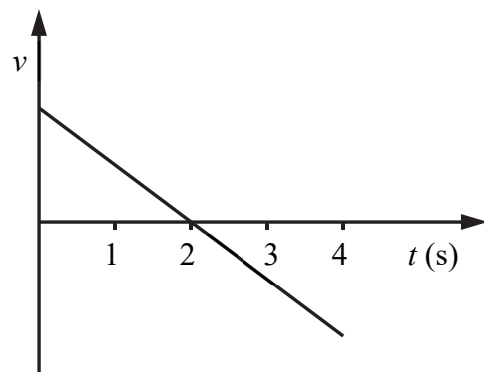
2 pont	
--------	--

3. Dugattyúval elzárt, ideális gázzal kísérletezünk. Létrehozható-e olyan állapotváltozás, amelyben csak a gáz térfogata változik, miközben a nyomása és hőmérséklete is állandó marad?

- A) Nem, mivel elzárt gáz állapotváltozásainál  $\frac{pV}{T}$  értéke állandó.  
B) Igen, az izoterm-izobár állapotváltozás ilyen.  
C) Igen,  $T < 0$  K esetén létrehozható ilyen állapotváltozás.

2 pont

4. Egy egyenes mentén mozgó test sebesség-idő grafikonját láthatjuk. Melyik pillanatban lesz a test a legmesszebb a kiindulási ( $t = 0$  s pillanatban elfoglalt) helyétől?



- A)  $t = 0$  s.  
B)  $t = 2$  s.  
C)  $t = 4$  s.

2 pont

5. Egy cég kukoricadaráló gépet venne és két gép közül választhat a beszerzés során. Az első 60%-os hatásfokú és 210 kW elektromos teljesítményt vesz fel a hálózatból. A második 70%-os hatásfokú és 180 kW elektromos teljesítményt vesz fel a hálózatból. Mindkét gép ugyanannyi kukorica megdarálását végzi el óránként. Melyik állítás igaz?

- A) A két gép ugyanakkora hasznos teljesítményt szolgáltat, és a másodikat gazdaságosabb üzemeltetni.  
B) A két gép közül az elsőnek nagyobb a hasznos teljesítménye, de a másodikat gazdaságosabb üzemeltetni.  
C) A két gép közül a másodiknak nagyobb a hasznos teljesítménye, de az első gazdaságosabb üzemeltetni.

2 pont

6. Egy traktor hátsó kereke 1,2-szer nagyobb átmérőjű, mint az első kerék. Melyik állítás igaz? Ha a traktor egyenletesen halad (csúszásmentesen forgó kerékekkel), akkor ...



- A) ... a hátsó kerekének fordulatszáma 1,2-szerese az első kerekének.  
B) ... a hátsó kerekének szögsebessége 1,2-szerese az első kerekének.  
C) ... a hátsó kerék forgásának periódusideje 1,2-szerese az első kerekének.  
D) Egyik fenti állítás sem igaz.

2 pont

7. Egy réten sétálva utolér bennünket a zivatar. Az alábbi megoldások közül melyik a legveszélyesebb?

- A) Bebújunk egy bádoból készült csöszkunyhóba.  
B) Felvesszük az esőkabátunkat, és futni kezdünk.  
C) Fejünk fölé tartjuk a fémnyelű, hegyes esernyőnket.

2 pont

8. Egy hölgy látáshibáját +4 dioptriás szemüveggel korrigálták. Milyen látáshibáját korrigálják ezzel a szemüveggel a hölgynek?

- A) A távollátását.  
B) A rövidlátását.  
C) A rövid- vagy akár távollátását is korrigálhatják ezzel a szemüveggel.

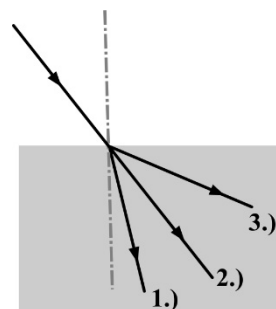
2 pont

9. Mikor fejtett ki nagyobb gravitációs vonzóerőt a Nap a Holdra? A 2012. május 20-i napfogyatkozásakor vagy a 2022. május 15-i teljes holdfogyatkozásakor?

- A) A napfogyatkozásakor.  
B) A holdfogyatkozásakor.  
C) A két erő pontosan egyenlő volt.

2 pont

10. Egy fénysugár levegőben halad és egy üvegtömb sík felületére esik. Hogyan halad tovább?



- A) Úgy, ahogyan az 1.) nyíl mutatja.
- B) Úgy, ahogyan a 2.) nyíl mutatja.
- C) Úgy, ahogyan a 3.) nyíl mutatja.

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

11. Egy nyitott ejtőernyővel ereszkedő ejtőernyős állandó sebességgel közelít a talajhoz. Melyik alábbi állítás igaz az ejtőernyős mozgásának ezen szakaszában?

- A) Az ejtőernyős mozgási energiája nő, a helyzeti energiája nem változik.
- B) Az ejtőernyős mozgási energiája nem változik, a helyzeti energiája csökken.
- C) Az ejtőernyős mozgási energiája nő, a helyzeti energiája csökken.

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

12. Egy kicsiny töltött részecske egyenes vonalú, egyenletes mozgást végez vákuumban. Hogyan változik meg a mozgása, amikor olyan térrészbe ér, ahol homogén mágneses tér van jelen?

- A) A részecske letér eddigi egyenes pályájáról.
- B) A részecske egyenes vonalú, egyenletes mozgással halad tovább.
- C) A kérdést nem lehet eldönteni, függ a mágneses tér irányától.

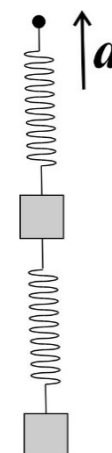
2 pont	
--------	--

**13. Honnan származik a természetes radioaktív háttérsugárzás?**

- A) A földkérget alkotó kőzetekből.
- B) Közvetlenül a világűrből.
- C) A fentiek mindegyike hozzájárul.

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

**14. Az ábra szerint két egyforma, súlytalan rugót és két egyforma testet egymás alá akasztunk. Az elrendezést egy felfelé gyorsuló liftben vizsgáljuk. Melyik rugó nyúlik meg jobban, ha a testek a lifthez képest már nyugalomban vannak?**



- A) Az alsó rugó.
- B) A felső rugó.
- C) A két rugó megnyúlása azonos lesz.
- D) A gyorsulás pontos értékének ismerete nélkül nem lehet eldönteni a kérdést.

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

**15. Egy mérés során egy anyag hőmérsékletének abszolút értéke Celsius-fokban és Kelvinben is azonos volt. Mekkora volt az anyag hőmérséklete?**

- A) 0 K
- B) 136,5 K
- C) 0 °C
- D) 136,5 °C

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

16. Egy radioaktív izotóp felezési ideje 10 perc, aktivitása egy mérés során 20 Bq. Mennyi volt az aktivitása 20 perccel a mérés előtt?

- A) 5 Bq.
- B) 10 Bq.
- C) 40 Bq.
- D) 80 Bq.

2 pont

17. A közelmúltban több sikeres repülést hajtott végre a Mars felszíne fölött a NASA „Ingenuity” helikoptere, amit a „Perseverance” marsjáró vitt magával. Miért nem használtak hasonló eszközt a Hold felszínének kutatása során?



- A) Mert a Mars felszínén kisebb a gravitáció, így sokkal könnyebb ott repülni, mint a Hold felszíne fölött.
- B) Mert a Hold felszíne sima és szilárd, így ott egy holdjáró könnyen és gyorsan közlekedhet, ezzel szemben a Mars felszíne poros és sziklás, ahol nehéz egy kerekes járművel haladni.
- C) Mert a Holdnak nincs légköre, így egy helikopter nem képes ott repülni, a Marsnak viszont van légköre.

2 pont

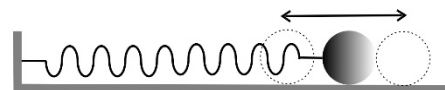
18. Egy fotocella katódjának anyagáról tudjuk, hogy mekkora az a legkisebb frekvencia, amelynél már elektronok lépnek ki a katódból. Miről árulkodik ez a frekvencia?

- A) A katódra jellemző kilépési munkáról.
- B) A kilépő elektronok átlagos mozgási energiájáról.
- C) A fotocella áramáról.

2 pont



19. Húzó-nyomó rugóhoz erősített test végez harmonikus rezgőmozgást egy súrlódásmentes, vízszintes asztalon, amint az ábra mutatja. Melyik helyzetben nagyobb a rugóban tárolt energia a rezgés során? Amikor a golyó a bal oldali fordulópontnál van, vagy amikor a jobb oldali fordulópontnál van?



- A) A bal oldali fordulópontnál, ahol a rugó össze van nyomva.  
B) A jobb oldali fordulópontnál, ahol a rugó megnyúlik.  
C) Ugyanannyi a rugóban tárolt energia a két helyzetben.  
D) Pontos adatok hiányában nem lehet eldönteni a kérdést.

2 pont

20. Mekkora nyomás uralkodik egy 2 méter mély medence alján, ha a külső légnyomás  $10^5$  Pa?

- A) Körülbelül  $10^5$  Pa.  
B) Körülbelül  $1,2 \cdot 10^5$  Pa  
C) Körülbelül  $2 \cdot 10^5$  Pa  
D) Körülbelül  $3 \cdot 10^5$  Pa

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  $a = 30$  cm élhosszúságú,  $\rho = 600$  kg/m<sup>3</sup> sűrűségű kockát egy mély kád vizébe helyezünk.**

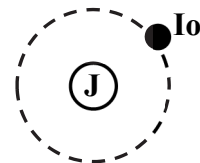
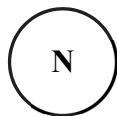
- a) Határozza meg, hogy milyen mélyen merül a kocka a vízbe!
- b) Mekkora tömegű ólomsúlyt helyezünk a kockára, hogy a kockát éppen ellepje a víz?  
( $\rho_{\text{víz}} = 1000$  kg/m<sup>3</sup>,  $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>)

a)	b)	Összesen
7 pont	7 pont	14 pont

## 2. A fénysebesség mérése

*Az első sikeres fénysebességmérést Olaf Römer (1644-1710), dán csillagász végezte. Módszere a következő volt. Megfigyeléseit akkor kezdte, amikor a Föld éppen a Nap és a Jupiter közé ért. Ekkor megmérte a Jupiter Io nevű holdjának keringési idejét oly módon, hogy megfigyelte azt a két egymás utáni időpontot, amikor az Io feltűnt a Jupiter takarásából kilépve. Az Io a Jupiter négy nagy holdja (Galilei-holdak) közül a legbelső. Ezután várt egy fél évet. Ezalatt az Io 103-szor megkerülte a Jupitert, a Föld a Nap ellentétes oldalára került, míg a Jupiter elmozdulása a Nap körüli pályája mentén nem volt jelentős. Az Io első mérésben meghatározott keringési ideje alapján Römer kiszámolta, hogy mikor kell a bolygónak 103 keringés után kilépnie a Jupiter árnyékából, de azt tapasztalta, hogy a Jupiter mögül való felbukkanása 1200 s-ot késett a számított időponthoz képest. Ebből azt a következtetést vonta le, hogy a késés oka abban keresendő, hogy a Föld messzebb került a Jupitertől, így az Io fényének hosszabb utat kellett megtennie a Földig, azaz Römer szeméig a második esetben, mint az első megfigyeléskor, és ehhez 1200 másodpercre volt szüksége.*

- Egészítse ki az alábbi vázlatot! Rajzolja be a Föld helyzetét Olaf Römer megfigyelésének első, illetve második mérése során! Jelölje, hogy melyik pozíció melyik méréshez tartozik!
- A szövegbeli adatok alapján becsüljük meg, hogy mekkorának mérte Römer az Io keringési idejét!
- Mekkorának adódik a fény sebessége a fenti mérésben, ha a Nap és Föld távolságát körülbelül 150 000 000 kilométernek tekintjük?
- Mit állíthatunk a megadott szöveg alapján a másik három Galilei-hold keringési idejéről az Io-hoz viszonyítva? Válaszát indokolja!



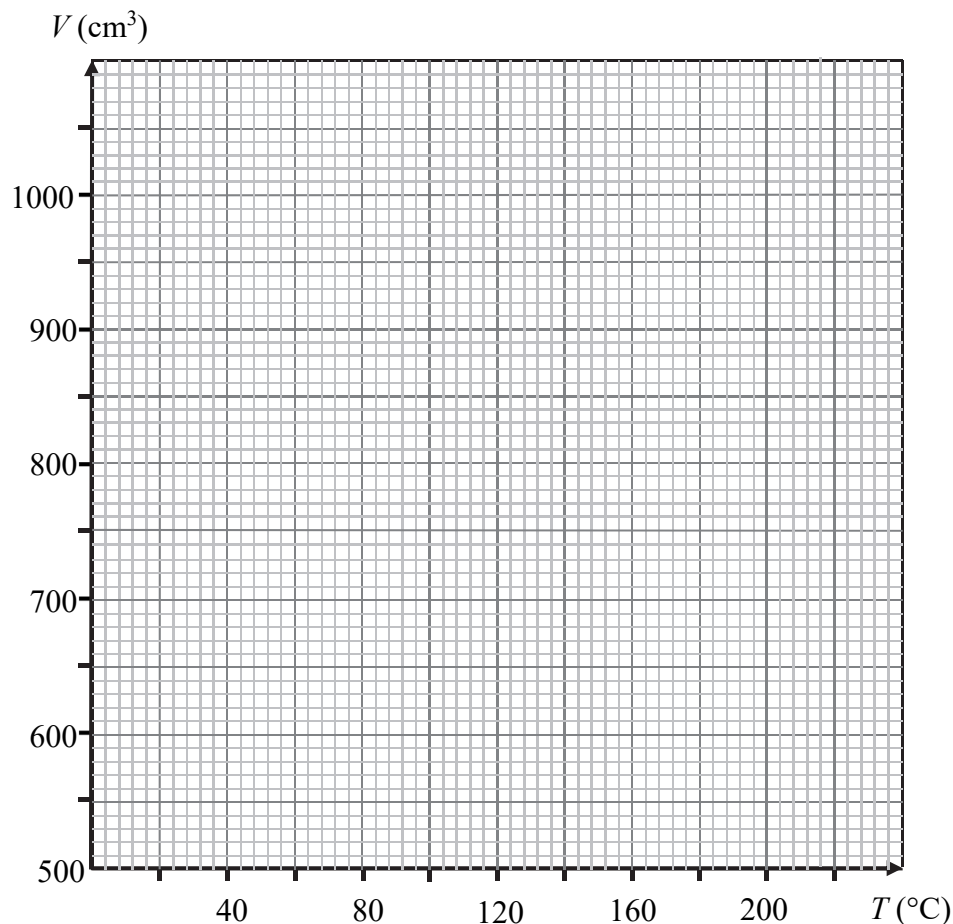
<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>4 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>16 pont</b>

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 Egy súrlódásmentesen mozgó dugattyúval lezárt hengerben lévő levegő térfogatának változását vizsgáltuk a hőmérséklet függvényében. A bezárt levegő kezdeti térfogata 20 °C-on 535 cm<sup>3</sup> volt. A térfogatmérést 5 cm<sup>3</sup> pontossággal tudtuk elvégezni. A mérési adatokat az alábbi táblázat tartalmazza:**

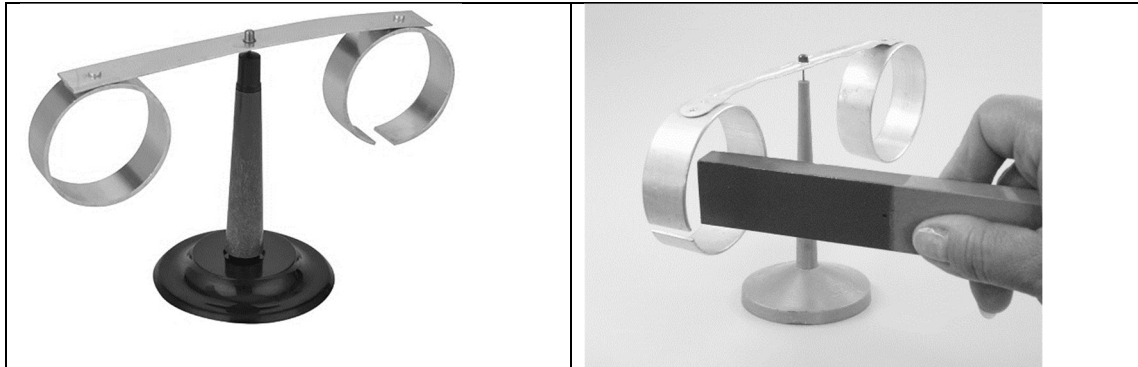
$T$ (°C)	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$V$ (cm <sup>3</sup> )	535	555	570	590	610	625	645	665	680

- Ábrázolja az adatokat!
- Milyen az adatok közötti összefüggés jellege?
- Mekkora lenne a levegő térfogata 0 °C-on?
- Mekkora lenne a levegő térfogata 200 °C-on?
- Mekkora hőmérsékleten lenne a levegő térfogata nulla, ha a gáz nem cseppfolyósodna és nem fagyna meg, és a gáz térfogatának és hőmérsékletének kapcsolata az alacsonyabb hőmérsékletek felé is a táblázati adatoknak megfelelően alakulna?
- Mi a jelentése az e) pontban meghatározott hőmérsékletnek, és milyen hőmérsékleti skála kapcsolható hozzá?



<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>e)</b>	<b>f)</b>	<b>Összesen</b>
<b>5 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>20 pont</b>

**3/B** A Lenz-törvény bemutatására szolgáló eszköz két darab, állványra függesztett, könnyű alumínium gyűrűből áll. Az egyik gyűrű zárt, a másik nyitott. A gyűrűpár könnyen elfordul az eszköz tengelye körül. A kísérlet során egy rúd mágnest szeretnénk áttolni a gyűrűkön. Azt tapasztaljuk, hogyha a zárt gyűrűn akarjuk áttolni a rúd mágnest, az eszköz a mágnes mozgásának irányába elfordul. Ha a rúd mágnest a nyitott gyűrűn próbáljuk eltolni, elfordulást nem tapasztalunk.



Magyarázza meg, miért fordul el a zárt gyűrű a rúd mágnest közelítése során! Milyen erő hat a gyűrűre és miért? Változik-e az elfordulás iránya, ha a rúd mágnest másik pólusával közelítjük a zárt gyűrűhöz? Miért nem zajlik le a jelenség, ha a nyitott gyűrűhöz közelítjük a rúd mágnest?

**Összesen**

**20 pont**

	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