

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. május 22.**

# FIZIKA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2024. május 22. 8:00**

Időtartam: 150 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. A felsorolt mozgások közül melyik esetben nem gyorsul a test?

- A) Szabadesés során.
- B) Rezgőmozgás során.
- C) Egyenletes körmozgás esetén.
- D) Mindhárom felsorolt mozgás esetén gyorsul a test.

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

2. Érvényesek-e a fénytánban megtanult, a fény törésére és visszaverődésére vonatkozó törvények a szabad szemmel nem látható rádióhullámokra is?

- A) Nem, mert csak a látható fényre igazak ezek a törvények.
- B) Igen, ezen törvények érvényessége az emberi észleléstől független.
- C) A törési törvény érvényes, a visszaverődési nem, mivel a rádióhullámok áthatolnak minden testen.

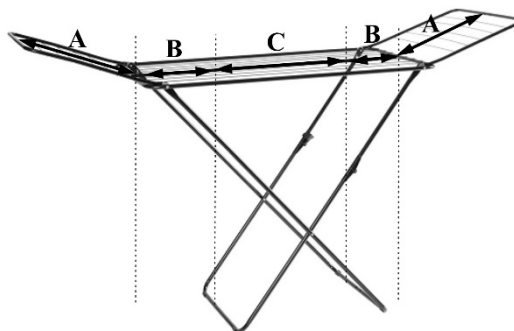
2 pont	
--------	--

3. Milyen módon változtatható meg egy test belső energiája?

- A) Csak hőközléssel.
- B) Csak munkavégzéssel.
- C) Hőközléssel és munkavégzéssel is.
- D) Egyikkel sem, kizárólag melegítéssel vagy hűtéssel.

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

4. Egy vállfán lógó, nehéz, vizes dzsekit szeretnénk az összecukható ruhaszárítóra akasztani. Hova akaszthatjuk, hogy biztosan ne boruljon fel a ruhaszárító?



- A) Az A-val jelzett részekre.  
 B) A B-vel jelzett részekre.  
 C) A C-vel jelzett részre.  
 D) A B-vel és C-vel jelzett részekre egyaránt.

2 pont

5. Két egyforma ellenállást először sorosan, majd pedig párhuzamosan kapcsolunk ugyanarra az ideális feszültségforrásra. Mekkora az ellenállásokon felszabaduló összes teljesítmény  $P_{\text{soros}} : P_{\text{párhuzamos}}$  aránya a két esetben?

- A) 1:4  
 B) 1:2  
 C) 4:1  
 D) 2:1

2 pont

6. Ismert mondás, hogy „...és ez még csak a jéghegy csúcsa!” Mi a mondás fizikai háttere?

- A) Az úszó jéghegyek csúcsa kilátszik a vízből, de a vízben lévő részük olvadása nagyon gyors.  
 B) A vízbe merülő és lassan süllyedő jéghegynek, mielőtt elsüllyedne, már csak a csúcsa látszik ki a vízből.  
 C) A jég és a víz sűrűségének aránya miatt a jéghegy nagy része a víz alatt van.

2 pont

7. Egy 1 m magasról szabadon eső gumilabda a talajról feleakkora sebességgel pattan vissza, mint amekkora sebességgel a talajra ért. Milyen magasra pattan vissza? (A közegellenállástól eltekintünk.)

- A) 25 cm
- B) 50 cm
- C) 75 cm

2 pont

8. Mekkora lehet egy anyag abszolút törésmutatója?

- A) 0 és 1 közötti értékeket vehet fel.
- B) Mindig 1-nél nagyobb.
- C) 1 körüli, de annál lehet kisebb is, és nagyobb is.
- D) Értéke 1 és 2 közötti értékű lehet.

2 pont

9. Egy vízszintes asztallapon egy könyv fekszik. A könyv asztallapra gyakorolt nyomóerejének van ellenereje a Newton III. törvénye szerint. Melyik ez az erő?

- A) A könyvre ható gravitációs erő.
- B) A könyv súlya.
- C) Az asztallap könyvre gyakorolt nyomóereje.
- D) Az az erő, amellyel a könyv vonzza a Földet.

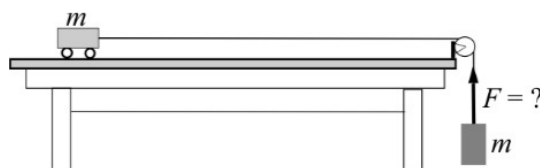
2 pont

10. Egy ventilátoros hajszárító esetén az elektromos áram mely hatásait használjuk?

- A) Csak a hőhatását.
- B) Csak a mágneses hatását.
- C) Csak a vegyi hatását használjuk.
- D) A hő- és a mágneses hatását is használjuk.

2 pont

11. Egy kiskocsihoz csigán átvett fonál csatlakozik, a fonál végén  $m$  tömegű test függ. A rendszert magára hagyjuk, a kocsi gyorsulni kezd. Mekkora  $F$  erő ébred ezalatt a fonálban?



- A)  $F = mg$
- B)  $F < mg$
- C)  $F > mg$

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

12. Estefelé a rét felett a levegő lehül, de nem éri el a harmatpontot a hőmérséklete. Hogyan változik eközben az abszolút páratartalma?

- A) Az abszolút páratartalom nő.
- B) Az abszolút páratartalom nem változik.
- C) Az abszolút páratartalom csökken.

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

13. Két acél rúd mágneset közelítünk egymás felé. Indukálódik-e bennük áram?

- A) Igen, mert az acél vezető anyag.
- B) Nem, mert indukációs jelenséghez változó mágneses mező szükséges, az acél rúd mágnesek viszont állandó mágnesek.
- C) A Lenz-törvény értelmében csak akkor, ha az azonos pólusokat közelítjük egymáshoz.

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

14. Le lehet-e árnyékolni a Nap gravitációs terét?

- A) Igen, például egy kb. 1 méter vastag ólomfallal.
- B) Igen, például az űrhajók fala is leárnyékolja a gravitációs teret, ezért van bennük súlytalanság.
- C) Nem, a gravitációs teret nem lehet leárnyékolni.

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

**15. Mi a szerepe az elektromos földelésnek?**

- A) A földeléssel azt érhetjük el, hogy ha a fémtárgy negatív töltésű, akkor elvezetődnek róla a töltések a szintén negatív töltésű földbe.
- B) A földeléssel azt érhetjük el, hogy a fémtárgyak belsejében az elektromos térerősség nulla legyen.
- C) A földeléssel azt érhetjük el, hogy a föld és a fémtárgy között nulla feszültséget mérhetünk.

2 pont **16. Egy magasabb és egy mélyebb hangú orgonasíp egyszerre szól. Melyik síp bocsát ki nagyobb hullámhosszú hanghullámokat?**

- A) A magasabb hangú.
- B) A mélyebb hangú.
- C) Egyforma a két hullámhossz, csak a frekvenciájuk különbözik.

2 pont **17. 1 liter desztillált vízben (tiszta H<sub>2</sub>O) miből van több: protonból vagy neutronból?**

- A) Neutronból, mert az oxigénatommagban általában ugyanannyi proton van, mint neutron, a hidrogén magjában általában csak neutron van.
- B) Protonból, mert az oxigénatommagban általában ugyanannyi proton van, mint neutron, a hidrogén magjában általában csak proton van.
- C) 1 liter vízben ugyanannyi proton van, mint neutron, hiszen az oxigén és a hidrogén atommagja is elektromosan semleges.

2 pont

18. Mikor tesz meg hosszabb utat egy nyugalmi helyzetből induló, egyenletesen gyorsuló test: mozgásának első két másodpercében vagy a harmadik másodpercében?

- A) Az első két másodpercben.
- B) A harmadik másodpercben.
- C) Egyenlő utat tesz meg a két esetben.
- D) A gyorsulás értékétől függ a válasz.

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

19. Az alábbiakban orvosdiagnosztikai eljárásokat sorolunk fel. Melyik alkalmaz ezek közül elektromágneses hullámokat?

- A) A röntgenfelvétel készítése.
- B) A hangvillás hallásvizsgálat.
- C) A szövetek ultrahangos vizsgálata.
- D) A fenti három eljárás közül egyik sem.

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

20. 2023. március 24-én, pénteken már a késő délutáni óráktól érdemes volt az eget figyelni, mert a Hold a Vénusz felett helyezkedett el néhány fokkal. Merre volt a Hold és milyen fázisa volt a Holdnak?

- A) Nagyjából keleten volt és majdnem teljes korong.
- B) Nagyjából keleten volt, és keskeny holdsarló.
- C) Nagyjából nyugaton volt és majdnem teljes korong.
- D) Nagyjából nyugaton volt, és keskeny holdsarló.

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  $V_0 = 20 \text{ m}^3$  térfogatú fürdőszobában zuhanyzás után a hőmérséklet  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , a levegő páratartalma pedig  $\rho_0 = 15,6 \text{ g/m}^3$  (ez 90 %-os relatív páratartalmat jelent). Bekapcsolunk egy szellőztető ventilátort, amely a benti párás levegőt a kinti, szárazabb levegőre cseréli ki, melynek hőmérséklete szintén  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , de páratartalma  $\rho_1 = 6,9 \text{ g/m}^3$  (40 % relatív páratartalom). A ventilátor akkor kapcsol ki, amikor a benti páratartalom  $11,25 \text{ g/m}^3$ -re csökken. A ventilátor légszállító kapacitása  $C_v = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Mennyi ideig működik a ventilátor?

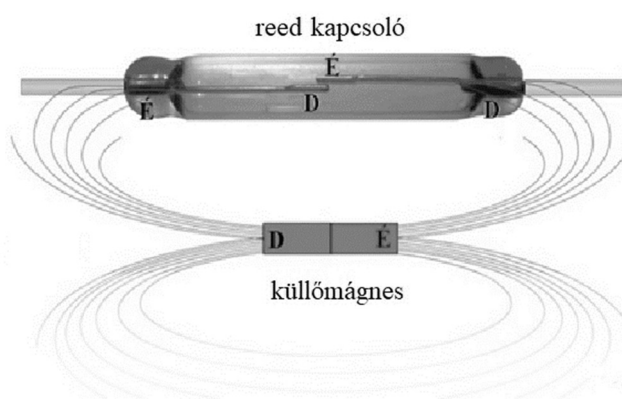
(A ventilátor keltette folyamatot közelítsük úgy, hogy a benti 90 %-os páratartalmú levegő egy része egyszerűen helyet cserél azonos mennyiségű kinti, 40 %-os páratartalmú levegővel a megfelelő páratartalom beálltaig.)

<b>Összesen</b>
<b>15 pont</b>

## 2. Kerékpáros sebességmérő

A biciklikhez manapság alapfelszerelésként tartozik egy sebességmérő. A modernebb, elektromos változatok egyik fontos alkatrésze egy kis mágnes, amit többnyire az első kerék egy küllőjére szerelnek fel (1. ábra). A kis mágnes a kerék minden fordulata során elhalad egy kis, a kereket tartó villára szerelt érzékelő előtt. Ez az érzékelő általában egy úgynevezett reed kapcsoló (2. ábra). A reed kapcsolóban két vékony, párhuzamos fémlemez található, melyek végei egymás mellett helyezkednek el, majdnem érintkezve. A fémlemezek hajlékonyak. A két fémlemez egy áramkör részét képezi, melyben akkor folyik áram, amikor a fémlemezek egy, a közelükbe kerülő külső mágnes hatására (átmenetileg) felmágneseződnek, és ettől az egymás mellett lévő lemezegek egymás felé elhajolva érintkeznek, és ezáltal bezárják az áramkört. A kerékpár haladásakor a küllőhöz rögzített külső mágnes csak rövid időkre kerül a reed kapcsoló közelébe, ilyenkor az áramkörben rövid áramlökések keletkeznek. A sebességmérő számlálja, hogy másodpercenként hány áramlökés keletkezett, azaz hányat fordult a kerék. A sebességmérő kalibrálásakor meg kell adnunk, hogy mekkora a kerekünk kerülete. A kerület hosszának és a fordulatszámnak

a szorzataként megkaphatjuk a sebességet, de ezt a számítást a kis szerkezet helyettünk elvégzi, és az eredményt kiírja a kijelzőjére.



A felmágneseződés során a két rugalmas fémlemezen kialakult pólusokat a 2. ábra mutatja.

- Mikor észlel áramlökést a sebességmérő berendezés?
- Befolyásolja-e a mért sebességet, hogy a küllőn rögzített mágnes és a villára rögzített érzékelő a kerék tengelyéhez vagy a kerületéhez van-e közelebb? Válaszát indokolja!
- A 2. ábra és a szöveg alapján mutassa be, hogy hogyan működik a reed kapcsoló! Miért vonzó, és nem taszító kölcsönhatás jön létre a két kis lap között?
- Mekkora sebességet mérhetünk, ha a kerék sugara 318 mm, és a számláló másodpercenként 7 áramlökést észlel?

Név: ..... osztály:.....

---

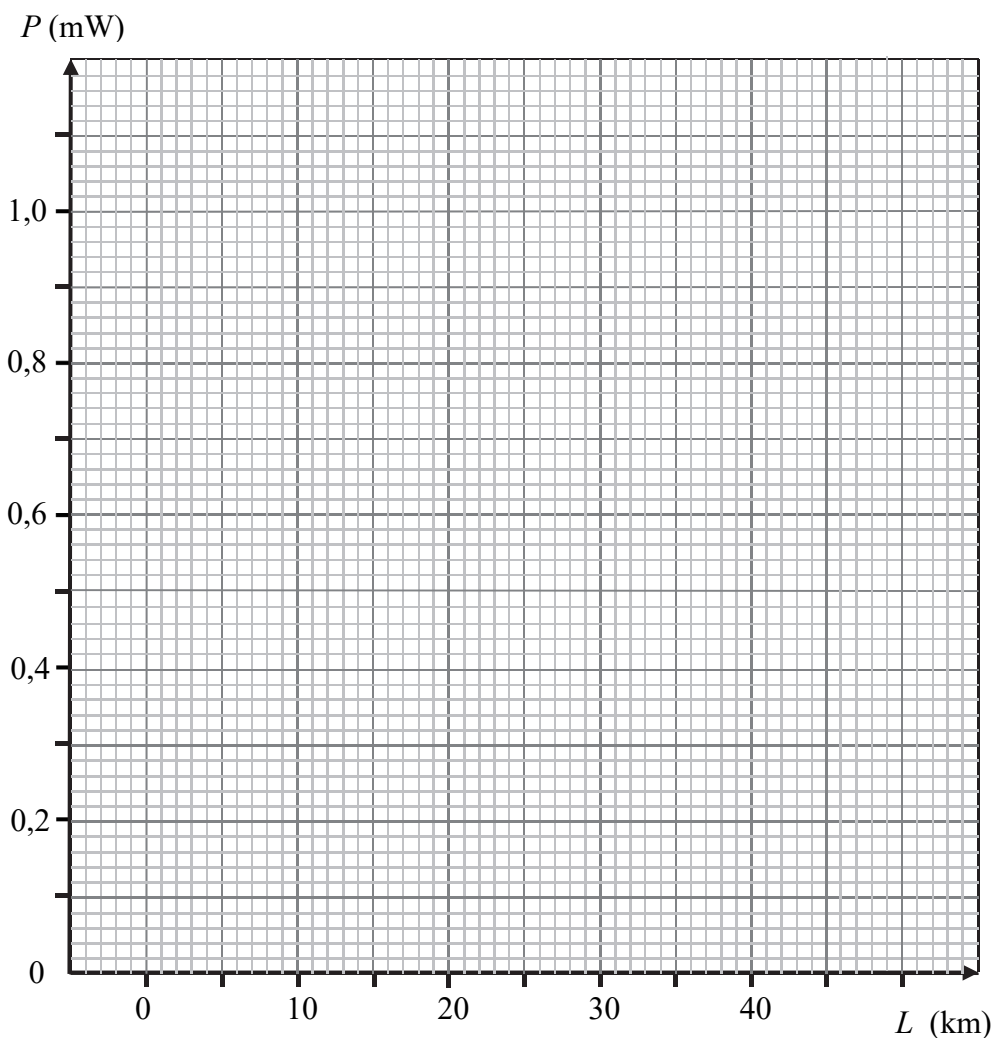
<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>2 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>15 pont</b>

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** A távközlésben használatos optikai szálakban a jelet továbbító fény különböző okok miatt folyamatosan gyengül. Ha a jel erőssége – azaz a fénysugár teljesítménye – nagyon lecsökken, jelerősítőt (repeater) szükséges beépíteni a kommunikációs összeköttetésbe. Az alábbi táblázat tartalmazza egy kezdetben 1 mW erősségű optikai jel teljesítményét egy adott optikai szálban megtett távolság függvényében.

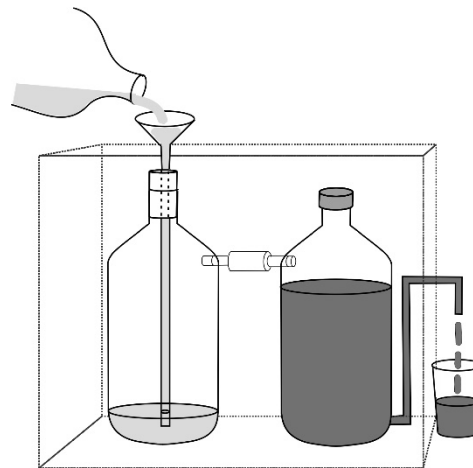
távolság $L$ (km)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
teljesítmény $P$ (mW)	1	0,71	0,5	0,35	0,25	0,18	0,13	0,09	0,06

- Ábrázolja a jel erősségét az optikai szálban megtett távolság függvényében!
- Hasonlítsa össze a jel erősségét egy tetszőleges helyen, a tőle 10 km-rel távolabb észlelhető jelerősséggel! Ismétlje meg az összehasonlítást összesen három különböző helyből kiindulva!
- Milyen összefüggés fedezhető fel a távolság és a jel erőssége között?
- A rendelkezésre álló jelerősítőnk  $30 \mu\text{W}$  teljesítményű jelet 1 mW-ra képes hibamentesen erősíteni. Mekkora maximális távolságokon szükséges ilyen erősítőt beépítenünk a kommunikációs összeköttetés biztosítása érdekében?



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

**3/B** A mellékelt ábrán látható „borautomata” konstrukcióját az ókori tudós, Alexandriai Hérón eszelte ki. Az első (bal oldali) palack aljára egy légmentesen záró dugón keresztül egy tölcserben végződő cső nyúlik le. Ebbe a palackba egy kevés vizet öntünk kezdetben, annyit, hogy a dugóból lelógó cső végét ellepje. A másik palackba bor kerül, a két palackot cső köti össze a tetejükhez közel. Ha a tölcserbe valamennyi vizet töltünk, a második palack csőjén keresztül bor folyik a pohárba. Ha a berendezést olyan dobozba zárjuk, amelyből csak a tölcser, illetve a második palack kifolyócsöve látszik ki, tökéletes a varázsdoboz illúziója, amely a vizet borrá változtatja.



- Az ábra segítségével magyarázza el részletesen a borautomata működését! Miért folyik bor a pohárba, ha vizet töltünk a tölcserbe?  
Térjen ki a légmentesen lezárt palackokban a folyadék felett uralkodó nyomás szerepére a folyamatban!
- Miért szükséges, hogy az első palackban a cső leérjen a palack alján lévő vízig? Mi történne, ha például csak a dugó aljáig érne?
- Miért fontos, hogy a borospalack kupakja légmentesen zárjon?
- Miért érdemes a vizes és a boros palackot egyforma nagyra készíteni?
- Vajon ezzel az automatával a víznél sűrűbb glicerint is „borrá lehetne változtatni”? Ha igen, ugyanannyi bor lenne 1 liter glicerintől, mint 1 liter vízből?
- Két különböző okból is leállhat a borautomata működése. Melyek ezek?

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>e)</b>	<b>f)</b>	<b>Összesen</b>
<b>9 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>20 pont</b>

	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