

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2025. május 20.**

# **FIZIKA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2025. május 20. 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. Egy folyó sodrása 1 m/s. Legalább mekkora állóvízben mérhető sebességgel kell eveznünk, hogy biztosan átjussunk a túlpartra?

- A) Mindenképpen több, mint 1 m/s sebességgel.  
B) Éppen 1 m/s sebesség is elegendő, ha megfelelő irányban evezünk.  
C) Ha megfelelő irányban evezünk, bármekkora sebességgel áterhetünk.

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

2. Adott mennyiségű ideális gáznak megduplázzuk a nyomását is, hőmérsékletét is. Hogyan változik meg a térfogata?

- A) A térfogat nem változik.  
B) A térfogat is megduplázódik.  
C) A térfogat negyedére csökken.  
D) A térfogat négyszeresére nő.

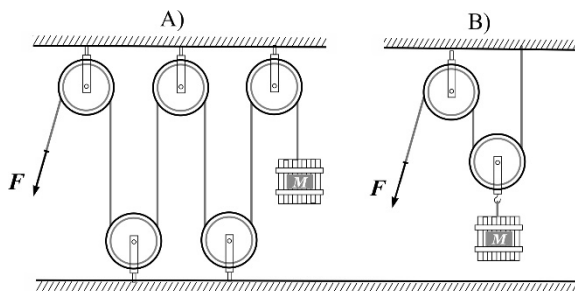
2 pont	
--------	--

3. Elképzelhető-e, hogy ugyanazon a napon a Föld egyik pontján napfogyatkozást, egy másik pontján pedig holdfogyatkozást figyelhetünk meg?

- A) Igen, de legalább 12 órának el kell telnie a két fogyatkozás között.  
B) Igen, de az egyik jelenségnek az északi, a másiknak pedig a déli félgömbön kell történnie.  
C) Igen, de csak akkor, ha a Hold ellipszis pályáján kivételesen közel kerül a Földhöz.  
D) Ilyen különleges egybeesés nem jöhet létre.

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

4.  $M$  tömegű terhet emelünk meg két különböző csigarendszer segítségével a mellékelt ábra szerint. Melyik esetben kell kisebb  $F$  erőt kifejtenünk a terhelhúzásához? (A csigák és a kötélsúlytalannak tekinthetők.)



- A) Az A) esetben, mert ott több csigát használtunk fel.  
 B) A B) esetben, mert ott az egyik csiga mozgócsiga.  
 C) Egyforma a két erő, mivel a terhel ugyanolyan  $M$  tömegű test.

☐

2 pont

5. Két pontszerű töltés valamekkora  $F$  erővel vonzza egymást. Mekkora lesz az erő, ha az egyik töltés értékét megduplázzuk, és ugyanakkor a ponttöltések közötti távolságot is megkétszerezzük?

- A)  $F$   
 B)  $2F$   
 C)  $F/2$   
 D)  $F/4$

☐

2 pont

6. A bimetál kapcsolót két fém szoros illesztésével hozták létre. Működését az ábra szemlélteti. Hol helyezkedik el a nagyobb hőtágulási együtthatóval rendelkező fém?

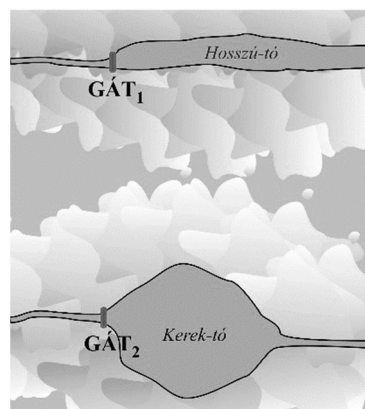


- A) Alul.  
 B) Felül.  
 C) A kapcsoló működése szempontjából nincs jelentősége annak, hogy melyik fém van felül, illetve alul.

☐

2 pont

7. Két völgyzáró betongát közül az egyik egy hosszú, keskeny völgyben duzzasztja fel a vízfolyást és hoz létre egy mesterséges tavat. A másik egy széles völgy keskeny szájánál zárja el a völgyet, így keletkezik mögötte tó. A két gát szélessége és magassága is ugyanakkora, a vízszint a két tározóban a gátnál szintén egyforma, azonban a szélesebb völgyben kialakult tározóban lényegesen több víz van. Melyik gátat kellett erősebbre építeni?



- A) Az első, mert a keskeny tározó sokkal hosszabb.  
 B) A másodikat, mert a második tározóban több víz van.  
 C) Egyforma erős kell legyen a két gát.

☐

2 pont

8. Egy vékony, mindkét végén nyitott, függőleges rézcsőbe apró, erős mágneset ejtünk, ami lassan, lebegve esik át a csövön. Mi a jelenség magyarázata?

- A) A súrlódás.  
 B) Az elektromágneses indukció.  
 C) A gravitációs lassítás.  
 D) A légellenállás.

☐

2 pont

9. Egy kis testet rugóra függesztünk, a rugó végét a kezünkben tartjuk. A test a kezünkhöz képes nyugalomban van, nem végez rezgőmozgást. Mikor nyúlik meg jobban a rugó?

- A) Ha a testet és a kezünket nyugalomban tartjuk.  
 B) Ha a testet és a kezünket egyenletesen mozgatjuk fölfelé.  
 C) Ha a testet és a kezünket egyenletesen mozgatjuk lefelé.  
 D) A három fenti esetben egyforma a rugó megnyúlása.

☐

2 pont

**10. Egy kezdetben semleges testről dörzsöléssel 20 000 elektront távolítunk el. Mekkora lesz a test eredő töltése?**

- A)  $+3,2 \cdot 10^{-23}$  C.
- B)  $+3,2 \cdot 10^{-15}$  C.
- C)  $+2 \cdot 10^4$  C.
- D) A fentiek közül egyik sem, hiszen elektron eltávolításkor a test töltése negatív lesz.

☐

2 pont

**11. A következő mennyiséghármások közül melyik tartalmaz kizárólag skaláris mennyiségeket?**

- A) Tömeg, sebesség, energia.
- B) Időtartam, tömeg, töltés.
- C) Energia, lendület (impulzus), áramerősség.
- D) Erő, tömeg, gyorsulás.

☐

2 pont

**12. Lehetséges-e, hogy a levegő relatív páratartalma annak ellenére nőtt, hogy a levegőben a gőz sűrűsége nem változott?**

- A) Lehetséges, ha a hőmérséklet csökkent.
- B) Nem lehetséges.
- C) Lehetséges, ha a hőmérséklet emelkedett.

☐

2 pont

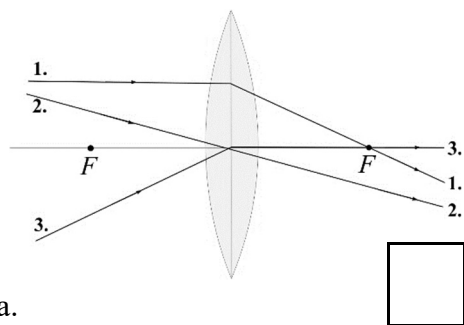
**13. A tanterem ajtaja nyitva van, ezért az egész teremben halljuk, hogy az iskola folyosóján, a szomszéd terem előtt beszélgetnek. Mi a magyarázata ennek a jelenségnek?**

- A) A hanghullámok interferenciája.
- B) A hanghullámok törése.
- C) A hanghullámok elhajlása.
- D) A hanghullámok polarizációja.

☐

2 pont

14. Három fénysugár egy gyűjtőlencsén halad át, amint a mellékelt ábra mutatja. Melyik sugármenet van *helytelenül* berajzolva?



- A) Az 1-es.
- B) A 2-es.
- C) A 3-as.
- D) Mindegyik fénysugár helyesen van berajzolva.

☐

2 pont

15. Két különböző huzal közül melyiknek nagyobb az ellenállása?

- A) Mindig annak, amelyik hosszabb.
- B) Mindig annak, amelyiknek kisebb a keresztmetszete.
- C) Mindig annak, amelyik anyagának nagyobb a fajlagos ellenállása.
- D) Nem lehet a kérdést eldönteni pontos adatok ismerete nélkül.

☐

2 pont

16. Mit nevezünk infrahangnak?

- A) Olyan alacsony frekvenciájú hangokat, melyek hőérzetet keltenek az emberi szervezetben.
- B) Az emberi fül által hallható hangoknál mélyebb, kisebb frekvenciájú hangokat.
- C) Az infravörös fényforrások sugárzását kísérő hangokat nevezik így.

☐

2 pont

17. Minél messzebb kering a Naptól egy bolygó, ...

- A) annál nagyobb a sebessége és a keringési ideje.
- B) annál kisebb a sebessége és a keringési ideje.
- C) annál nagyobb a sebessége és annál kisebb a keringési ideje.
- D) annál kisebb a sebessége és annál nagyobb a keringési ideje.

☐

2 pont

18. Egy radioaktív forrás kezdetben 200 gramm olyan rádiumizotópot tartalmaz, amely 1600 év felezési idővel radonra bomlik. A forrás kezdetben más radioaktív izotópot nem tartalmaz. Tételezzük fel, hogy a forrást teljesen légmentesen lezárjuk. Mennyi rádiumot találhatnak kései utódaink a lezárt tartályban, ha azt 4800 év múlva kinyitják?

- A) 25 grammot.
- B) 50 grammot.
- C) Semennyit, hiszen az időtartam meghaladja a kétszeresét annak az időnek, amennyi alatt elbomlik a rádium fele.
- D) 200 grammot, hiszen légmentesen lezárt környezetben nem bomlik a rádium.

2 pont

19. Vízszintes korongot függőleges tengely körül forgatunk. A korongon kis méretű testek vannak véletlenszerű eloszlásban. A testek és a korong közötti súrlódási együttható minden pontban egyenlő. Lassan növeljük a korong forgásának sebességét, amíg az összes test le nem esik. A korongon lévő testek közül melyek mozdulnak meg leghamarabb?

- A) A nagyobb tömegű testek.
- B) A kisebb tömegű testek.
- C) Nem a testek tömegétől, hanem a forgástengelytől vett távolságtól függ, hogy melyik esik le hamarabb.

2 pont

20. Hány elektrónja van egy  $(Z-1)$ -szeresen ionizált atomnak? ( $Z$  jelenti az atom rendszámát.)

- A) 0
- B) 1
- C)  $Z - 1$
- D)  $Z$

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 tűzijátéktelep ugyanarról a helyről 20 db rakétát lő föl egymás után. A rakéták pontosan 2 másodpercenként követik egymást, azonos pályán mozognak, és pontosan ugyanabban a magasságban robbannak fel. Valaki távolról nézi a tűzijáték-sorozatot, és megfigyeli, hogy az utolsó felvillanás után még három dörrenést hall.
- a) Hány felvillanást lát a megfigyelő, mielőtt az első dörrenést meghallaná?
  - b) Körülbelül milyen távolságból nézheti a megfigyelő a tűzijátékot? (Mekkora a lehetséges legkisebb, illetve a legnagyobb távolság)?
  - c) Mekkora utat tett meg az első felvillanás fénye a tizedik felvillanásig?

A hang sebessége levegőben 340 m/s, a fény sebessége 300 000 km/s.

a)	b)	c)	Összesen
2 pont	10 pont	3 pont	15 pont

## 2. Boka Vanguard

A tengerek egyik legnagyobb és legérdekesebb hajója a Boskalis cég Boka Vanguard nevű nehéz szállítóhajója. Mérete is impozáns, hiszen csaknem 80 m széles és 275 m hosszú (azaz két futballpálya is bőven elférne rajta), azonban a furcsa alakjával messziről nem is tűnik hajónak, inkább egy szigetnek, amelynek sarkaira tornyokat építettek. A hajó különleges képessége, hogy ballaszttartályainak elárasztásával a hajótest víz alá merülhet, csupán a tornyok állnak ki a vízből. Ekkor egy vízen úszó, maximum 16 m merülésű teher a hajó fedélzete fölé úsztatható, és a Boka Vanguard a ballaszttartályok kiürítésével a vízből kiemelheti a terhet. Így a hajó mobil „szárazdokként” szolgálhat hajók vagy olajfűrőtornyok javításához vagy szállításához. Akár 110 ezer tonna teherrel is megbirkózik, és teherrel együtt is képes 20-24 km/h sebességgel hajózni. Egyik bevetésén a Bahamák mellett bajba került Carnival Vista nevű szállodahajón segített, mivel annak meghajtása felmondta a szolgálatot. A 4-5000 turistát (és 1450 fő személyzetet) szállító, 320 m hosszúságú úszó várost kiemelte a vízből és egy közeli kikötőbe szállította. A javítást is a Boka Vanguard fedélzetén végezték el, mivel a kikötőben nem volt ekkora hajó javítására alkalmas dokk.



- Körülbelül milyen mélyre tud merülni a hajó fedélzete a víz alá?
- Hogyan fért el a 320 m hosszú Carnival Vista a Boka Vanguard 280 m hosszú fedélzetén?
- Magyarázza el részletesen, hogy milyen módon változtatja a Boka Vanguard a hajótest bemerülési mélységét!
- Számolja ki, hogy körülbelül mennyivel mélyebbre merül a vízben a hajótest a maximális terheléssel és üres ballaszttartályokkal, mint terhelés nélkül. A hajótest vízbe merülő részét tekintsük téglatestnek!  
(A tengervíz sűrűsége  $\rho = 1030 \text{ kg/m}^3$ .)

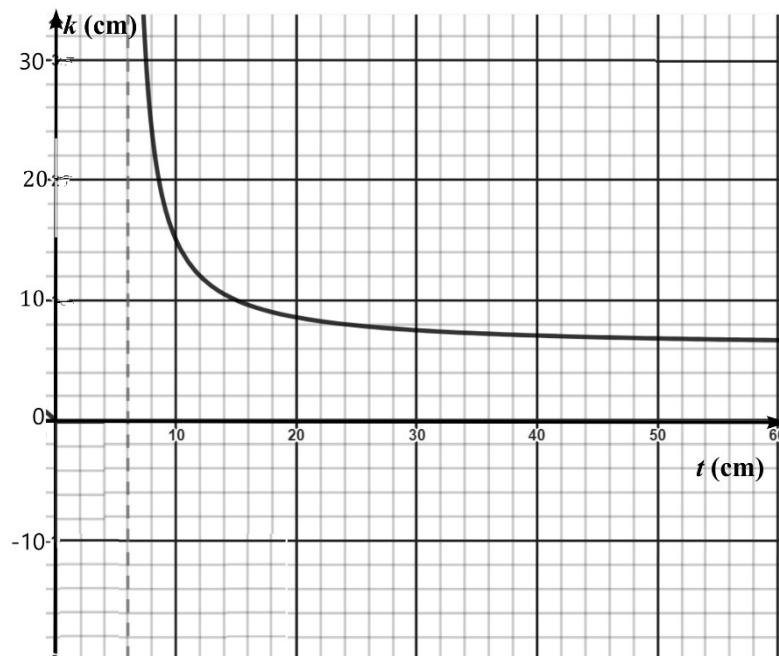
Név: ..... osztály:.....

---

a)	b)	c)	d)	Összesen
2 pont	2 pont	5 pont	6 pont	15 pont

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 optikai lencsével egy tárgy éles képét vetítettük egy ernyőre. A  $k$  képtávolságot ábrázoltuk a  $t$  tárgytávolság függvényében.



- Olvasson le 6 adatpárt a grafikonról, az adatokat írja be az alábbi táblázatba!  
Törekedjen jól leolvasható adatpárok kiválasztására!
- Állapítsa meg, hogy az egyes esetekben nagyított képet szolgáltat a lencse ( $N > 1$ ), vagy kicsinyített képet ( $N < 1$ )!
- Keresse meg azt a tárgytávolságot, amely esetén a lencse másfélszeres nagyítású, valódi képet ad!
- Egy kiválasztott esetben mutassa be nevezetes sugármenetek segítségével a lencse képalkotását! Állapítsa meg a kép tulajdonságait!
- A lencse egyenes vagy fordított állású képet vetít az ernyőre?
- Mekkora a lencse fókusz távolsága?
- Milyen képet szolgáltat a lencse 4 cm-es tárgytávolság esetén? Jellemezze a keletkező képet!

$t$ (cm)						
$k$ (cm)						
$N > 1$ ?						

Név: ..... osztály:.....

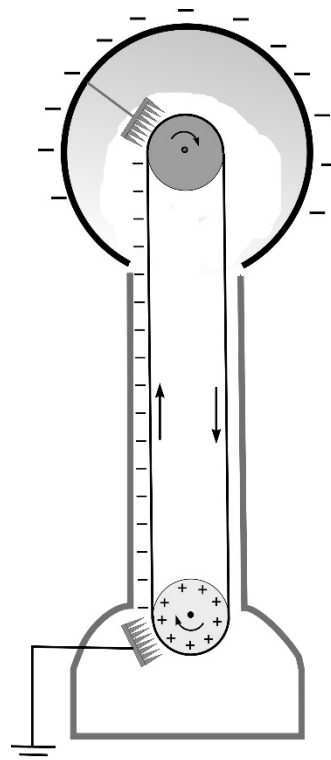
---

a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	Összesen
3 pont	3 pont	2 pont	4 pont	2 pont	3 pont	3 pont	20 pont

**3/B A Van de Graaff-generátor**

Az alkotójáról elnevezett első generátort Robert Jemison Van de Graaff 1933-ban építette meg, ezzel nagy feszültségek előállítását tette lehetővé például részecskegyorsításhoz. A más néven szalaggenerátornak nevezett eszköz felépítését az ábra mutatja. Egy szigetelőanyagból (pl. gumiból) készült szalag fut két henger között kifeszítve. Az alsó, forgatott henger plexiből van, a felső fémből. Alul a plexihenger és a gumiszalag dörzsölődésekor a plexihenger pozitív töltésre tesz szert. A pozitívrá töltődött plexihenger közelében egy hegyes, földelt tűsor található, amelyre negatív töltések gyűlnek, és feltöltik a gumiszalag külső felületét. Ezt a töltést a szalag a búra felé szállítja.

A feltöltött szalagról a generátor búrájában egy másik tűsor veszi le a töltést, amit a gömbölyded búrának továbbít. A töltések a búrán felhalmozódnak. Olyan sok töltést tud a generátor felhalmozni, hogy a búra a Földhöz képest még az iskolai berendezések esetén is néhány százezer volt feszültségre töltődhet.



- Vizsgálja meg a dörzselektromosság szempontjából, hogy miért kell, hogy szigetelőanyagból legyen a generátor szalagja és az alsó plexihenger! Miért nem jó erre a célra a fémszalag? Térjen ki arra is, hogy mit nevezünk dörzselektromosságnak!
- A búra külsején felhalmozott töltések nagy térerősséget hoznak létre a búrán kívül. Mekkora a térerősség a búra belsejében? Válaszát indokolja!
- Amikor a szalag befut a búra belsejébe, a töltéseit egy tűsor veszi le róla, ami a búra belsejével van fémes összeköttetésben. Hova kerülnek a búra belsejéből a töltések?
- A búra külső vagy belső felületéről lehet levenni a töltéseket?
- A töltéseket a szalagról egy csúcsos tűsor gyűjti be. Milyen fizikai jelenségen alapszik ez a folyamat?
- Minden szalaggenerátor búrája gömbölyded, a gyártók gondosan kerülnek az éleket vagy sarkokat. Mi ennek az oka?

a)	b)	c)	d)	e)	f)	Összesen
4 pont	4 pont	2 pont	2 pont	4 pont	4 pont	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