

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. május 17.**

# FIZIKA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

**2022. május 17. 8:00**

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

## 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/

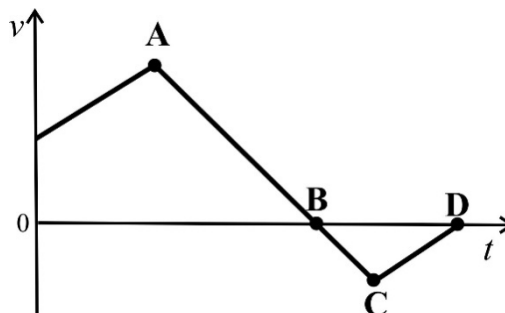
*A feladatlapban nem jelölt források a javítási-értékelési útmutatóban szerepelnek.*

---

## 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 egyenes út mentén sebességmérő berendezés áll, és egy autó sebességét méri. A mérési adatokat grafikonon is megjeleníti. A mérést abban a pillanatban kezdi, amikor az autó elhaladt a berendezés mellett. A grafikonon melyik pont tartozik ahhoz a pillanathoz, amikor az autó a legtávolabb volt a mérőberendezéstől?



- A) Az A pont.  
B) A B pont.  
C) A C pont.  
D) A D pont.

2 pont

2. Az épületek téli fűtése során milyen módon történhet energiaveszteség?

- A) Hőáramlással.  
B) Hővezetéssel.  
C) Hősugárzással  
D) Mindhárom módon történhet.

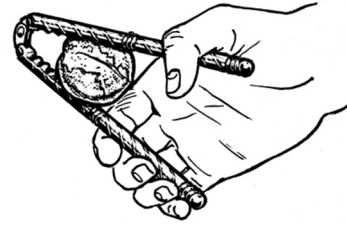
2 pont

3. Az atommagon belüli szomszédos protonok között többféle erő hat. Melyik erő a legkisebb az alábbiak közül?

- A) A gravitációs erő.  
B) Az elektromos erő.  
C) A magerő.

2 pont

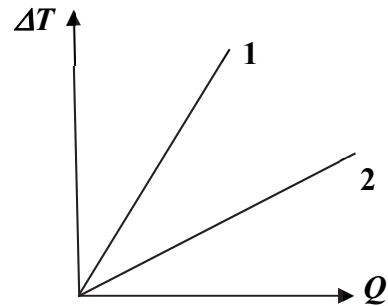
4. Pusztán kezünkkel általában nem tudjuk összeroppantani egy dió kemény héját, a képen látható diótörő segítségével viszont igen. Mi lehet ennek az oka?



- A) Mert így a dióra ható forgatónyomaték többszöröse annak a forgatónyomatéknak, amit a kezünk a diótörő nyelére kifejt.  
B) Mert így a dióra ható erő többszöröse annak az erőnek, amit a kezünk a diótörő nyelére kifejt.  
C) Mert a diótörő és a dió héja közti súrlódás nagyobb, mint a dió és a kezünk bőre közti súrlódás.

2 pont

5. Két különböző fajta, de azonos tömegű anyagot melegítünk egy ismert teljesítményű energiaforrással. Az anyagok hőmérsékletének változását mutatja a grafikon a melegítés során közölt hő függvényében. Melyik anyagnak nagyobb a fajhője?



- A) Az 1-es anyagnak nagyobb a fajhője.  
B) Az 2-es anyagnak nagyobb a fajhője.  
C) Az adatok alapján nem eldönthető, melyiknek nagyobb a fajhője.  
D) A két fajhő azonos, mert a tömegek azonosak.

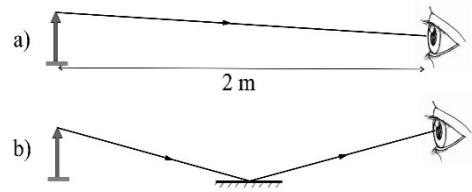
2 pont

6. Két esetet vizsgálunk: az egyikben egy adott távolságra van két elektron, a másikban az előzővel megegyező távolságra van egy elektron és egy proton. Melyik esetben lesz nagyobb a két részecske között fellépő Coulomb-erő abszolút értéke?

- A) A két elektron esetében.  
B) Az elektron és proton esetében.  
C) A két esetben a Coulomb-erő abszolút értéke azonos.

2 pont

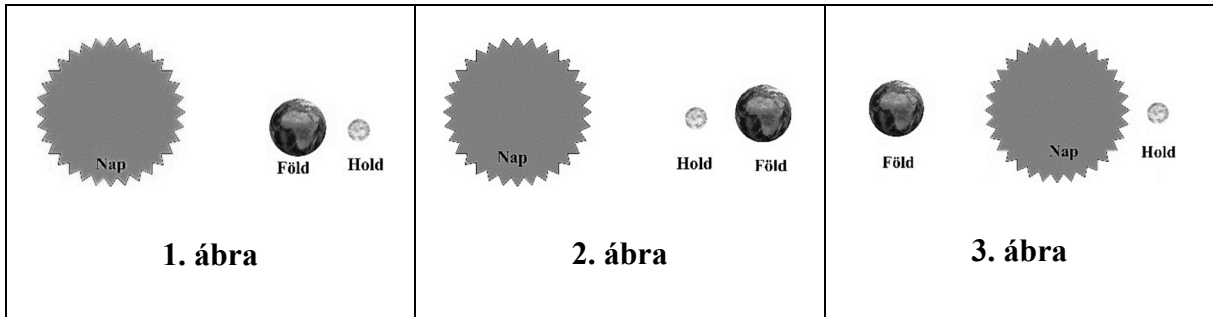
7. Egy erősen rövidlátó ember a szemétől két méterre lévő tárgyat már nem látja jól. Egy kis síktüköröt tart maga elé kb. egy méterre úgy, hogy abban a tárgyat megpillanthatja, amint a b) ábrán látszik. Élesebben látja-e így a tárgyat? Melyik állítás igaz?



- A) Igen, mert a tükör, amit néz, csak körülbelül egy méterre van tőle.
- B) Nem, mert a tükörkép látszólagos távolsága több, mint 2 méter.
- C) Attól függ, hogy a tárgy magassága a tükör szélességénél nagyobb vagy kisebb.

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

8. Teljes holdfogyatkozáskor az addig fényesen világító Hold rövid időre elsötétül. Hogyan helyezkedik el ekkor a Nap, a Föld és a Hold egymáshoz képest?



- A) Ahogy az 1. ábrán látszik.
- B) Ahogy a 2. ábrán látszik.
- C) Ahogy a 3. ábrán látszik.

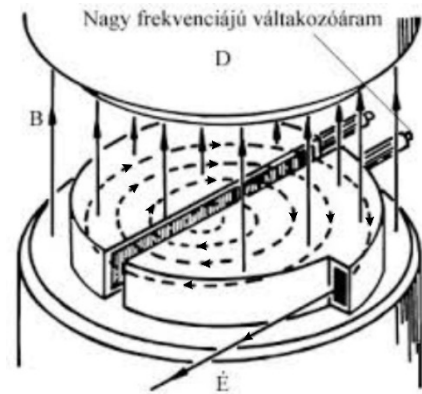
2 pont	
--------	--

9. Egy nyílvesszőt ferdén felfelé lövünk ki. Mekkora a gyorsulása pályája tetőpontján? (A légellenállás elhanyagolható.)

- A) A gyorsulása  $0 \text{ m/s}^2$
- B) A gyorsulása  $g$ .
- C) A sebességétől függ.

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

10. Az ábrán egy ciklotron látható. A mágneses indukció függőlegesen felfelé mutat. Milyen töltésű részecskét gyorsítanak éppen, ha az a szaggatott vonal mentén mozog?



- A) Pozitívat.
- B) Negatívat.
- C) Semlegeset.
- D) Semlegeset biztosan nem, de pozitívat és negatívat is gyorsíthatnak.

2 pont

11. Meleg, csapadékmentes nyári napokon egy kísérletet hajtunk végre kétszer, kedden és szerdán. Mindkétszer egy pohár hideg limonádét veszünk ki a hűtőszekrényből, és a teraszon az árnyékban lévő asztalra állítjuk. Kedden a levegő  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os és a poháron hamar nagy vízcseppek jelennek meg. Szerdán ugyancsak  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  van, de a poháron pár perc elteltével sem látunk vízcseppeket. Melyik, a levegőre vonatkozó állítás magyarázza a különbséget?



- A) Kedden magasabb volt a levegő páratartalma.
- B) Kedden nagyobb volt a szélesség.
- C) Kedden nagyobb volt a légnyomás.

2 pont

12. Egy rugóra függesztett kis test függőleges egyenes mentén végez harmonikus rezgőmozgást. Mozgása során melyik pillanatban a legnagyobb a rendszer összes mechanikai energiája (a mozgási, helyzeti és rugóenergia összege)?

- A) Amikor a test a felső holtponton van.
- B) Amikor a test az alsó holtponton van.
- C) Amikor a test az egyensúlyi helyzeten halad át.
- D) Egyforma lesz a mechanikai energiák összege mindhárom esetben.

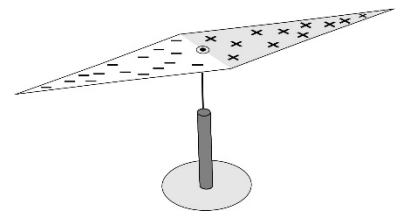
2 pont

13. Egy laboráns előkészített egy radioaktív mintát az aktivitásának megmérése. A kutatók 13:00 órakor megkezdtek a mérést. 13 óra 20 perckor a minta aktivitását 5000 Bq-nek mérték. A minta felezési ideje 40 perc. Mekkora volt a minta aktivitása 13:00 órakor?

- A) A minta aktivitása kevesebb, mint 7500 Bq volt.
- B) A minta aktivitása körülbelül 7500 Bq volt.
- C) A minta aktivitása több, mint 7500 Bq volt.

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

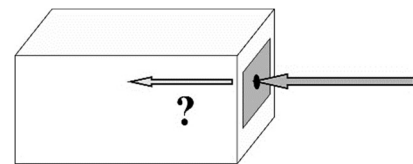
14. A mellékelt ábrán egy műanyagból készült alakzatot láthatunk. Az egyik fele pozitív elektromos töltéssel rendelkezik, a másik fele negatív töltéssel. Az alakzatot egy tűs állványon kiegyensúlyozzuk, így könnyen elfordulhat. Mi történik, amikor elengedjük?



- A) A tárgy elfordul úgy, hogy a pozitív töltéssel rendelkező csúcs észak felé mutasson.
- B) A tárgy elfordul úgy, hogy a pozitív töltéssel rendelkező csúcs dél felé mutasson.
- C) A tárgy elfordul úgy, hogy a hosszanti tengely az Egyenlítővel lesz párhuzamos.
- D) A tárgy elhelyezkedését az égtájak nem befolyásolják.

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

15. Egy zárt doboz egyik oldalán kicsiny lyuk van, amelyet egy polárszűrő fed be. A lyukra napfény esik. Milyen fény hatol a polárszűrőn keresztül a dobozba?



- A) Nem polarizált fény, hiszen a polarizált fényt a polárszűrő nem engedi át.
- B) Polarizált fény, hiszen a polárszűrő csak polarizált fényt enged át.
- C) Nem lép fény a dobozba, mert a polárszűrő csak polarizált fényt enged át, de a nap fénye nem polarizált.

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

**16. Két, egyenletes körmozgást végző test kerületi sebességének nagysága megegyezik. Lehet-e különböző a rájuk ható eredő erők nagysága?**

- A) Nem, mert ha a kerületi sebességük azonos, akkor a periódusidejük is azonos.
- B) Igen, de csak akkor, ha a tömegük különböző.
- C) Igen, de csak akkor, ha a pályájuk sugara különböző.
- D) Igen, ha a tömegük, a pályájuk sugara, vagy mindkettő különböző.

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

**17. Egy újratölthető ceruzaelemen a következő adatokat látjuk: 1,2 V, 1800 mAh. Egy másikon pedig a következőket: 1,2 V, 2600 mAh. Mi a különbség a két elem között a mindennapi használatban?**

- A) Nincs különbség, hiszen mindkét elem 1,2 V feszültségű.
- B) Az első elemet hosszabb idő alatt lehet feltölteni (1800 mA árammal), mint a másodikat (2600 mA árammal).
- C) A második tovább tudja működtetni ugyanazt a fogyasztót, mint az első.
- D) A másodikat többször lehet újratölteni (2600-szor), mint az esőt (1800-szor).

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

**18. Mit értünk Brown-mozgás alatt?**

- A) A folyadékokban és gázokban lebegő részecskék állandó, véletlenszerű mozgását.
- B) Az atomokban az elektronok állandó hullámmozgását.
- C) Az atommagban a nukleonok állandó, véletlenszerű mozgását.

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

**19. Hogyan változik a medence vízszintje, ha a felszínén úszó üres alumíniumcsónak elsüllyed?**

- A) A vízszint csökken.
- B) A vízszint nő.
- C) A vízszint nem változik.

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



**20. Körülbelül mekkora távolság egy fényév?**

- A) Körülbelül 300 000 kilométer.
- B) Körülbelül 150 millió kilométer.
- C) Körülbelül 10 000 000 millió kilométer.

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!*

- Egy 60 kg tömegű sífutó 0 °C hőmérsékletű havon, vízszintes, egyenes pályán siel. A hó és a sítalp közötti súrlódási együttható 0,15. Tegyük föl, hogy a súrlódás által keltett hő fele fordítódik a sítalp alatti hó megolvasztására.**

Legfeljebb milyen messzire jutott a síelő, ha útja során 1 kg havat olvasztott meg?

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad L_{\text{jég}} = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

<b>Összesen</b>
<b>15 pont</b>

## 2. Lézeres fúzió

*Kutatók rekordméretű energiakitörést értek el a fúzió létrehozásának nem szokványos módszerével. Ahelyett, hogy a máshol bevett, zárt tárolót használták volna, a világ legnagyobb lézersugaraival lőttek egy kis hidrogéngömböcskére (pelletre). A mindössze borsó méretű hidrogénpelletre 192 óriás lézert irányítottak az észak-kaliforniai Lawrence Livermore Nemzeti Laboratórium (LLNL) kutatói, ezáltal 1,3 megajoule energia szabadult fel a fúziós reakcióban száz másodperc billiomod része ( $10^{-10}$  s) alatt. Ez hozzávetőleg 7 százalékát teszi ki annak a teljesítménynek, amely a Nap sugárzása révén éri a Föld teljes felületét. Még fontosabb információ, hogy a felszabaduló energia mintegy 70 százaléka annak az energiának, amit a gömböcske a lézerekből elnyelt. A fúziós kutatások célja ugyanis energiatöbblet létrehozása, azaz annak elérése, hogy a pellet a fúzió során az elnyelt energiánál több energiát bocsásson ki.*

(a <https://qubit.hu/2021/08/23> alapján)

Válaszoljon az alábbi kérdésekre!

- a) Milyen atommagfizikai folyamatot tanulmányoztak a fent leírt kísérletben?
- b) Elmondhatjuk-e, hogy a kísérlet összességében energetikailag nyereséges volt? Válaszát indokolja!
- c) Mennyiben azonos a tanulmányozott folyamat és a Nap energiatermelése?
- d) Mekkora a kísérletben észlelt teljesítmény, és mekkora a Földre érkező napsugárzás teljesítménye?

a)	b)	c)	d)	Összesen
4 pont	3 pont	2 pont	6 pont	15 pont

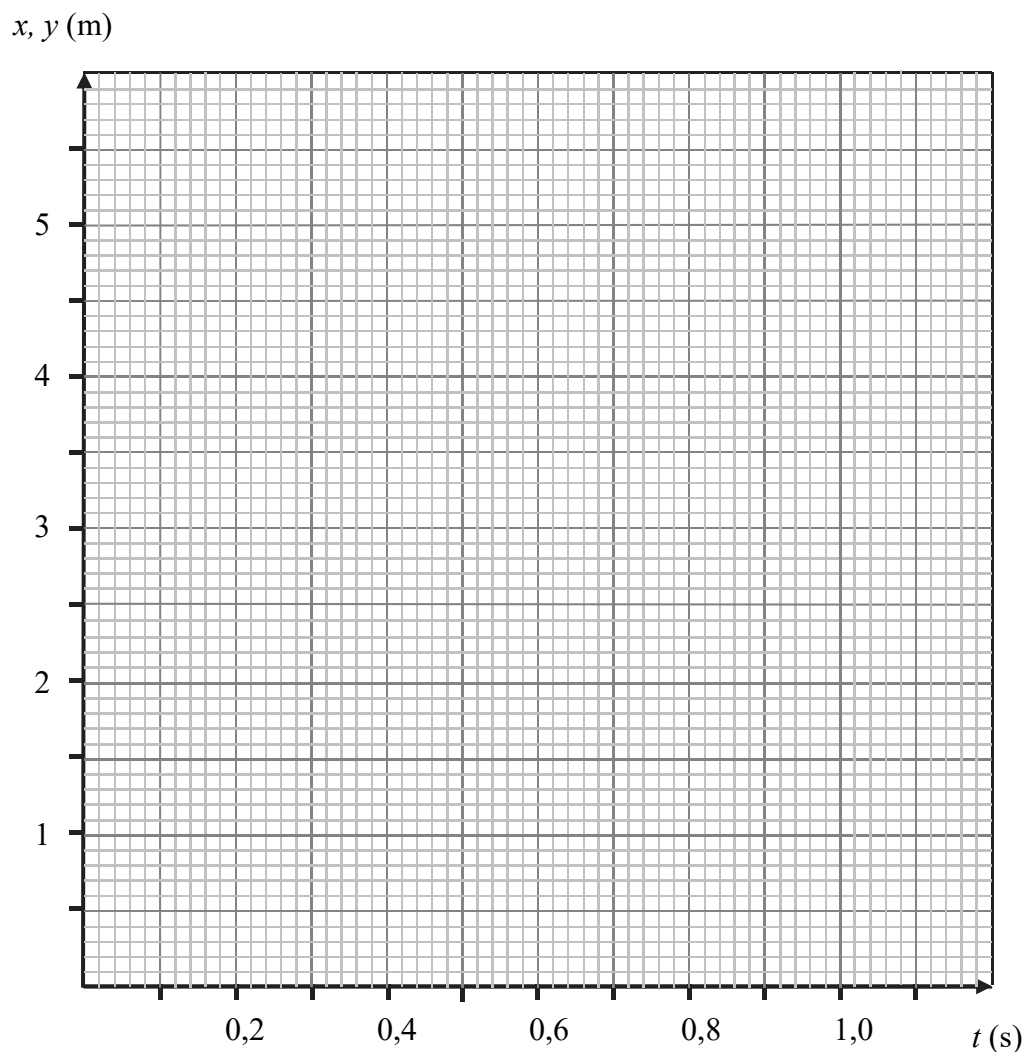
A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

**3/A** A mellékelt fényképen egy kosárlabdát dobó robot látható és a sorozatfelvétel az általa eldobott labda pályáját is mutatja **0,08 másodperces lépésekben**. A labda pályájának koordinátáit az alábbi táblázat tartalmazza, a kezdőpontot térben és időben az eldobás helyének és pillanatának választottuk, a labdát a kosárba érkezéséig követtük.



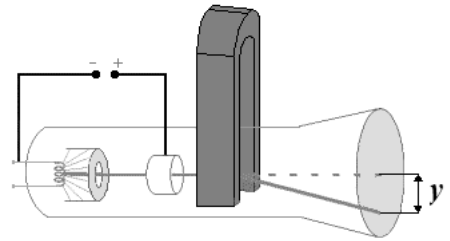
t (s)	0	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80	0,88
x (m)	0	0,38	0,79	1,18	1,59	2,05	2,47	2,85	3,27	3,69	4,03	4,45
y (m)	0	0,45	0,81	1,08	1,37	1,62	1,71	1,75	1,76	1,75	1,71	1,58

- Ábrázolja a labda mozgásának x és y koordinátáit külön-külön az idő függvényében!
- Határozza meg a labda vízszintes sebességkomponensének nagyságát!
- A mozgás során mikor ért a labda a pálya legmagasabb pontjára?
- Milyen messze van az eldobás helyétől a gyűrű? (Azaz mekkora a labda elmozdulása az eldobás pillanatától a kosárba érkezéséig?)



a)	b)	c)	d)	Összesen
10 pont	4 pont	2 pont	4 pont	20 pont

**3/B** Egy légritkított csőben nagy feszültség segítségével elektronokat gyorsítunk, amelyek a cső végén lévő ernyőre érkeznek az ábrán látható módon. Ha a cső köré nagy méretű patkómágnest helyezünk, akkor az elektronok eltérülnek, és a középponthoz képest  $y$  távolsággal lejjebb érnek az ernyőre, közvetlenül a középpont alatt. Az ernyő anyaga a becsapódó elektronok hatására világít, így látszik, mennyire térültek el az elektronok az egyenes iránytól. A mágnespatkó pólusai között a mágneses mező jó közelítéssel homogén.



(A gravitációs tér hatása elhanyagolható.)

- Magyarázza el, hogy miért térülnek el az elektronok a mágnes hatására!
- Milyen pályán mozognak az elektronok a mágneses mező homogénnek tekinthető részén, és milyenen a mágneses mezőt elhagyva?
- Határozza meg, hogy az ábrán látható mágnesnek melyik az északi pólusa!
- Hogyan változik a mágneses mezőn áthaladó elektronok sebessége?
- Hogyan változna az eltérítés  $y$  távolsága, ha erősebb mágneset használnánk? Válaszát indokolja!
- Hogyan változna az eltérítés  $y$  távolsága, ha a gyorsítófeszültséget növelnénk? Válaszát indokolja!

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