

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. október 27.**

# FIZIKA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2017. október 27. 14:00**

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 80 kg tömegű ejtőernyős 2000 m magasból kiugrik egy repülőgépből. Ejtőernyőjével pár perc múlva 4 m/s sebességgel ér földet. Mennyi munkát végzett rajta a gravitációs erőtér?

- A) Körülbelül 1600000 J-t.  
B) Körülbelül 640 J-t.  
C) A megadott adatokból nem lehet megállapítani.

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

2. Az  $1,3 \cdot 10^{22}$  kg tömegű Plútónak az  $1,6 \cdot 10^{21}$  kg tömegű Charon a legnagyobb holdja. Melyikre hat nagyobb gravitációs erő a kölcsönhatásuk következtében?

- A) A Charonra.  
B) A Plútóra.  
C) Egyforma a rájuk ható gravitációs erő.

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

3. Egy  $R_1$  és egy  $R_2$  ellenállást sorba kötünk, és egyenfeszültségre kapcsoljuk őket. Azt tapasztaljuk, hogy az ellenállásokon megjelenő teljesítményre a  $P_1 = 4P_2$  összefüggés teljesül. Mit mondhatunk az ellenállások viszonyáról?

- A)  $R_1 = 4R_2$   
B)  $R_1 = 2R_2$   
C)  $R_1 = R_2/4$

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

4. Ha dörzsöléssel vagy más módon jelentős sztatikus töltést halmozunk fel testünkben, azt tapasztaljuk, hogy hajunk „égnek áll”. Mi ennek a jelenségnek a magyarázata?

(A kép forrása: <http://aramhasznalok.network.hu>)



- A) Mivel a hajszálaink azonos előjelű töltésre tesznek szert, taszítják egymást, és igyekeznek egymástól minél távolabb kerülni.
- B) A feltöltött hajszálainkat taszítja a Föld mágneses tere, így hajunk – ha kellően könnyű – felemelkedik.
- C) Hajszálaink hegyes végein nagy térerősség alakul ki a csúcshatás miatt, a frizurát az emiatt keletkező elektromos szél alakítja ki.

2 pont

5. Egy edényben víz van. Az edénybe helyezett kis méretű test lemerül az edény aljára, ott nyugalomban van. Mit állíthatunk a testre ható felhajtóerő és az edény alja által kifejtett nyomóerő viszonyáról?

- A) A felhajtóerő nagyobb, mint a nyomóerő.
- B) A felhajtóerő egyenlő a nyomóerővel.
- C) A felhajtóerő kisebb, mint a nyomóerő.
- D) A rendelkezésre álló információk alapján nem dönthető el, hogy melyik állítás igaz.

2 pont

6. Mit értünk a fizikában a „hő” kifejezés alatt?

- A) Azt a fizikai mennyiséget, amit a hőmérő mér.
- B) Azt az energiát, amelyet a testek termikus kölcsönhatás során adnak át egymásnak.
- C) Azt az energiát, mellyel egy anyag részecskéinek összessége rendelkezik.

2 pont

7. Egy kisgyerekek számára épített, függőlegesen lógó hintára ráül egy súlyos felnőtt. Mivel a hinta nem szakadt le alatta, hintázni kezd, és egyre jobban hajtja a hintát. A hinta kötele egyszer csak elszakad. Mikor a legvalószínűbb a kötél elszakadása?

- A) Amikor a felnőtt hátrafele kilendül, és magasan, a szélső helyzetben van.
- B) Amikor a felnőtt nagyjából középen van és a hinta kötele közel függőleges.
- C) Amikor a felnőtt előre felé kilendül, és magasan, a szélső helyzetében van.

2 pont

8. Egy budapesti konyha kuktájában a víz  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on forr fel. Mekkora hőmérsékleten forr fel a víz ugyanebben a kuktában, ha a kuktát Tibet fővárosában, a 3650 méter magasan fekvő Lhaszában használjuk? (A kukta szelepe akkor nyit ki, ha a túlnyomás egy adott értéket elér.)

- A) Alacsonyabb hőmérsékleten, hiszen a külső nyomás alacsonyabb.
- B) Ugyanakkora hőmérsékleten, hiszen a kuktát lezáró szelep ugyanaz.
- C) Magasabb hőmérsékleten, hiszen a túlnyomás nagyobb lesz.

2 pont

9. A kanál homorú vagy domború oldaláról készült a mellékelt fénykép?

(A kép forrása: <https://hjschlichting.wordpress.com/tag/spiegel/>)



- A) A homorú oldalról.
- B) A domború oldalról.
- C) A mellékelt ábra alapján nem lehet eldönteni.

2 pont

**10. Két pontszerű test azonos helyről és álló helyzetből indul egy egyenes mentén, állandó gyorsulással. Az első test két másodperc alatt négyszer annyi utat tesz meg, mint a második test egy másodperc alatt. Mennyi a gyorsulások aránya?**

- A)  $a_1/a_2 = 4$
- B)  $a_1/a_2 = 2$
- C)  $a_1/a_2 = 1$

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

**11. Hogyan kell az olvadóbiztosítékot elhelyezni az áramkörben?**

- A) A védendő fogyasztóval párhuzamosan.
- B) A védendő fogyasztóval sorosan.
- C) Egyenáram esetén sorosan, váltakozó áram esetén párhuzamosan kell kötni a védendő fogyasztóval.

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

**12. Egy fotokatódot először egy 600 nm hullámhosszúságú lézerfényvel világítottunk meg, majd pedig egy 450 nm hullámhosszúságúval (azonos körülmények között). Mindkét esetben azt tapasztaltuk, hogy fotoelektronok léptek ki a katódból. Melyik esetben voltak nagyobb sebességűek a kilépő elektronok?**

- A) Akkor, amikor 600 nm-es fényel világítottuk meg.
- B) Akkor, amikor 450 nm-es fényel világítottuk meg.
- C) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

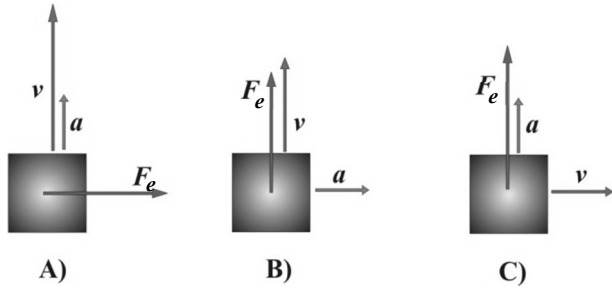
2 pont	
--------	--

**13. Milyen típusúak az ultrahanghullámok?**

- A) Transzverzális hullámok.
- B) Longitudinális hullámok.
- C) Polarizált hullámok.

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

14. A mellékelt ábrákon egy test sebességének  $v$ , gyorsulásának  $a$ , illetve a rá ható eredő erőnek  $F_e$  vektora látható. Melyik ábra helyes?



- A) Az "A" jelű ábra.
- B) A "B" jelű ábra.
- C) A "C" jelű ábra.

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

15. Mit állíthatunk az optikai eszközök által előállított látszólagos képről?

- A) A képet láthatjuk, de ernyőn nem tudjuk felfogni.
- B) A képet láthatjuk, de nem tudjuk lefényképezni.
- C) A képet nem láthatjuk, de ernyőn fel tudjuk fogni.

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

16. Melyik radioaktív bomlási folyamatban nő az atommag tömegszáma?

- A) Az  $\alpha$ -bomlás során.
- B) A  $\beta$ -bomlás során.
- C) A  $\gamma$ -bomlás során.
- D) Nincs ilyen radioaktív bomlás.

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

17. Követheti-e egy szabadon mozgó, egyenes vonalú egyenletes mozgást végző töltés homogén mágneses térben az indukcióvonalakat? (A gravitáció elhanyagolható.)

- A) Nem, mert a Lorentz-erő merőleges a mágneses térre, és eltéríti.
- B) Igen, mert ilyenkor nem hat rá a mágneses tér.
- C) Nem, mert a mágneses tér gyorsítja a töltést az indukcióvonalak irányába.

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

18. Egy kaloriméterben  $T_1$  hőmérsékletű  $A$  anyag található. Belehelyezünk  $T_2$  hőmérsékletű  $B$  anyagot, és a kalorimétert lezárva megvárjuk a hőmérsékleti egyensúly beálltát ( $T_2 \neq T_1$ ). Azt tapasztaljuk, hogy a közös hőmérséklet pontosan  $T_1$ . Melyik állítás igaz?

- A) Az  $A$  anyag tömege biztosan sokkal nagyobb a  $B$  anyagénál.
- B) A  $B$  anyag fajhője nulla.
- C) Az egyensúly beállta közben fázisátalakulás ment végbe.

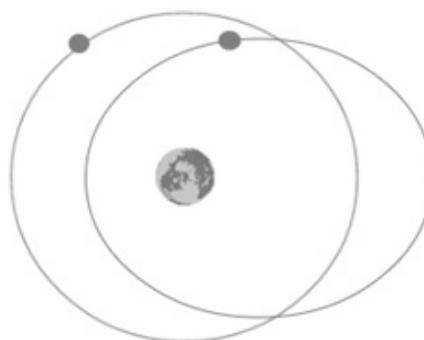
2 pont

19. Hogyan hat a sokszorozási tényezőre, ha egy nyomottvízes reaktorban felforr a primerköri víz, és elhagyja a reaktorteret?

- A) Nő a sokszorozási tényező.
- B) Nem változik a sokszorozási tényező.
- C) Csökken a sokszorozási tényező.

2 pont

20. A Föld körül az egyik műhold körpályán, egy másik ellipszispályán kering azonos keringési idővel. A két műhold sebességének nagyságát pillanatról pillanatra összehasonlítjuk. Mit állíthatunk a sebességek viszonyáról?



- A) Az ellipszispályán mozgó műhold sebességének nagysága mindig nagyobb, mint a körpályán mozgóé.
- B) Az ellipszispályán mozgó műhold sebességének nagysága mindig kisebb, mint a körpályán mozgóé.
- C) Az ellipszispályán mozgó műhold sebessége lehet nagyobb is, kisebb is a körpályán mozgóénál, attól függően, hogy éppen hol van.

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 üreszköz építéséhez szükség van egy  $R = 0,05 \Omega$  ellenállású,  $l = 5$  m hosszúságú vezetékre. Természetesen a lehető legkisebb tömegű vezetékot kell a rendelkezésre álló anyagokból elkészíteni. Az alábbi táblázatban megtalálhatjuk négy felhasználható fém sűrűségét ( $\rho$ ) és fajlagos ellenállását (jelöljük most  $\rho^*$ -gal). Melyik anyagból lehet az adott feltételeknek megfelelő, lehető legkönnyebb vezetékot elkészíteni?

anyag	Sűrűség $\rho \left( \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$	fajlagos ellenállás $\rho^* (\Omega\text{m})$
alumínium	2,7	$2,67 \cdot 10^{-8}$
réz	8,9	$1,69 \cdot 10^{-8}$
ezüst	10,5	$1,63 \cdot 10^{-8}$
titán	4,5	$5,40 \cdot 10^{-7}$

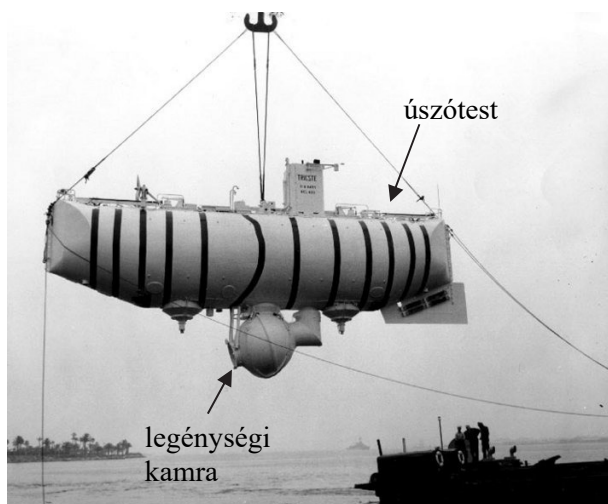
**Összesen**

**15 pont**

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

### A batiszkáf

A batiszkáf egy szabadon merülő, meghajtással rendelkező mélytengeri tengeralattjáró, ami egy úszótestből és egy ráfüggesztett légénységi kamrából áll. A rugalmas falú úszótestet benzinnel töltik fel, így annak térfogata gyakorlatilag nem változik, és az úszótest falának nem kell nagy nyomáskülönbséget elviselnie. Azonban a gömb alakú légénységi kabinnak a nagy mélységben, az utasok védelmében óriási nyomáskülönbséget kell elviselnie, ezért rendkívül masszív felépítésű. A lemerüléshez a batiszkáf az úszótesthez kapcsolt, levegőt tartalmazó kamrákat áraszt el vízzel, akárcsak a tengeralattjáró. Mivel a nagy mélységben nem képes a vizet ezekből a kamrákból kiszivattyúzni, úgy tud a felszínre emelkedni a jármű, hogy elengedi a ráakasztott vasgolyókból álló úgynevezett ballaszt súlyát.



(A Wikipédia alapján. A kép forrása: wikipedia.org)

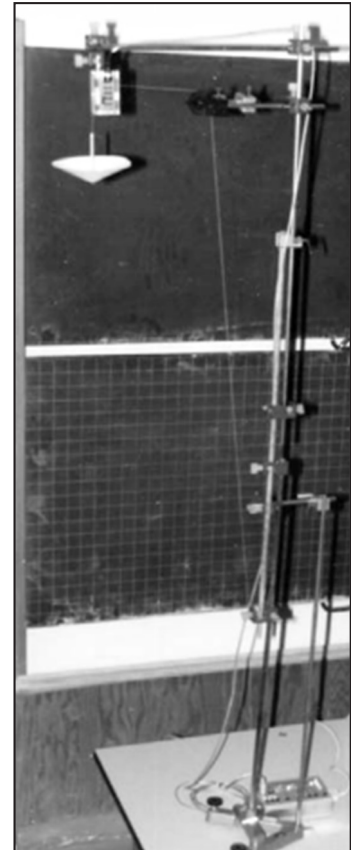
- Hogyan növeli, illetve csökkenti a batiszkáf az átlagsűrűségét a merüléshez, illetve a felemelkedéshez?
- Miért nem kell az úszótest falának nagy nyomáskülönbséget kiállnia szemben a légénységi kabin falával?
- Mekkora erőt fejt ki a batiszkáf  $50 \text{ m}^3$  benzinnel feltöltött úszóteste a légénységi kabinra, ha a batiszkáf a víz alatt egyensúlyban van? (Az úszótest falának súlya és térfogata elhanyagolható.)

(A benzin sűrűsége  $\rho_{\text{benzin}} = 720 \text{ kg/m}^3$ , a vízé  $\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .)

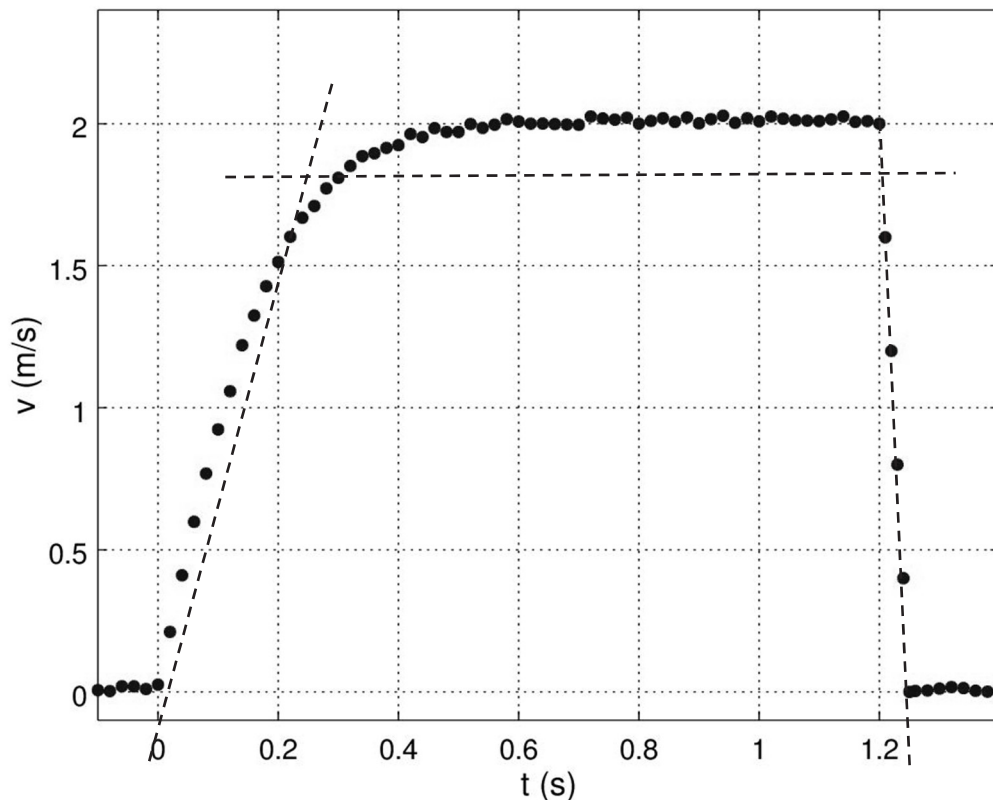
<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>Összesen</b>
<b>5 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>15 pont</b>

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** Egy egyszerű kísérletben egy papírkúp mozgását vizsgáltuk. A papírkúpot egy asztalra helyezett állványról ejtettük le, majd egy videó segítségével képkockáról képkockára vizsgáltuk a helyzetét, és ebből számoltuk a sebességét. A papírkúp mozgásának sebesség- idő grafikonja a mellékelt ábrán látható.



- A grafikon segítségével határozza meg a papírkúp átlagos gyorsulását 0–0,2 s intervallumon!
- Mekkora volt a papírkúp átlagos gyorsulása a 0,2–0,6 s intervallumon? Miért tér el ez az érték az előző intervallum átlaggyorsulásától? Adjon magyarázatot a papírkúpra ható erők segítségével!
- Mit állíthatunk a kúp 0,6–1,2 másodperc közötti mozgásáról? Adjon magyarázatot erre a megfigyelt mozgásra a papírkúpra ható erők segítségével!
- Hozzávetőlegesen milyen magasból eshetett le a papírkúp? Válaszát indokolja!



<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>3 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>6 pont</b>	<b>6 pont</b>	<b>20 pont</b>

**3/B A kimosott ruhát úgy szárítják, hogy kiterítik. A száradás ütemét befolyásolja a légmozgás. Melegben sokkal gyorsabban szárad a ruha, mint hidegben. A trópusokon tapasztalataink szerint általában nehezebben szárad a ruha, mint egy hasonlóképpen meleg, de sivatagos területen, ahogy izzadtságunk is nehezebben szárad fel a trópusokon.**

Magyarázza meg, miért és hogyan befolyásolja a ruha száradását az, hogy kiterítik, illetve a légmozgás és a magasabb hőmérséklet! Miért szárad nehezebben a ruha a trópusokon, mint a hasonlóképpen meleg sivatagban? Mi az izzadás szerepe az emberi szervezet működése során, és mi a hatásának magyarázata?

<b>Összesen</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