

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.

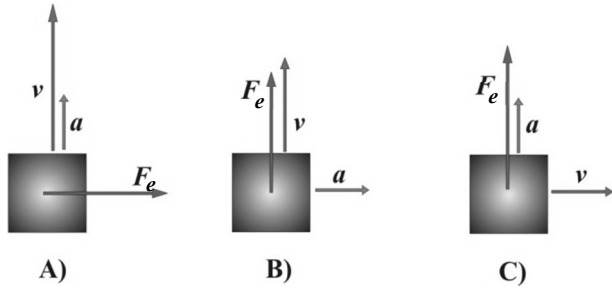
2 pont	
--------	--

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 α -bomlás során.
- B) A β -bomlás során.
- C) A γ -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 B anyagénál.
- B) A B anyag fajhője nulla.
- C) Az egyensúly beállta közben fázisátalakulás ment végbe.

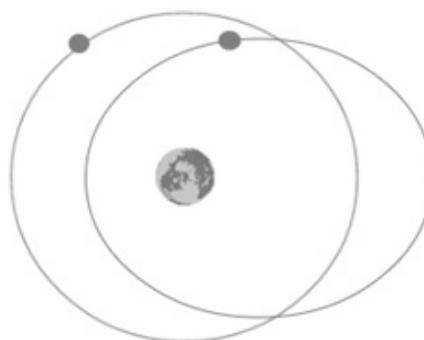
2 pont

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 (ρ) és fajlagos ellenállását (jelöljük most ρ^* -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	$5,40 \cdot 10^{-7}$

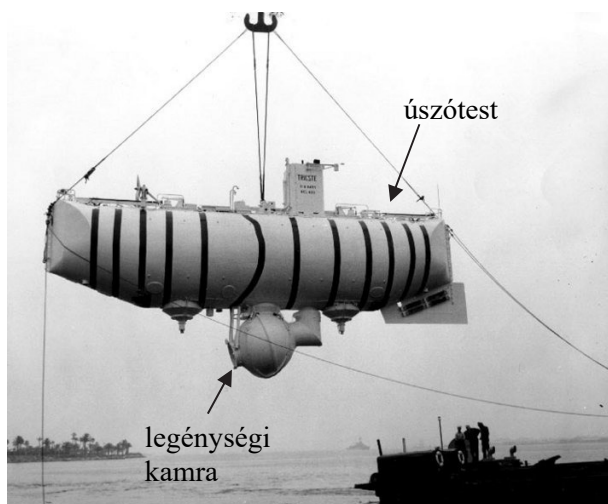
Összesen

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)

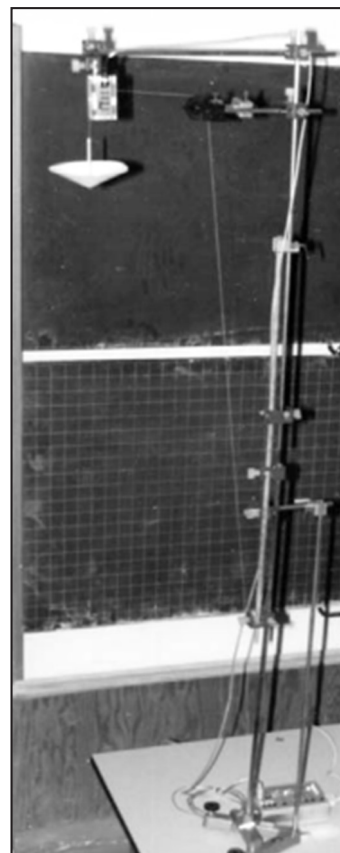
- Hogyan növeli, illetve csökkenti a batiszkáf az átlagsűrűségét a merüléshez, illetve a felemelkedéshez?
- Miért nem kell az úszótest falának nagy nyomáskülönbséget kiállnia szemben a légénységi kabin falával?
- Mekkora erőt fejt ki a batiszkáf 50 m^3 benzinnel feltöltött úszóteste a légénységi kabinra, 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 $\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.)

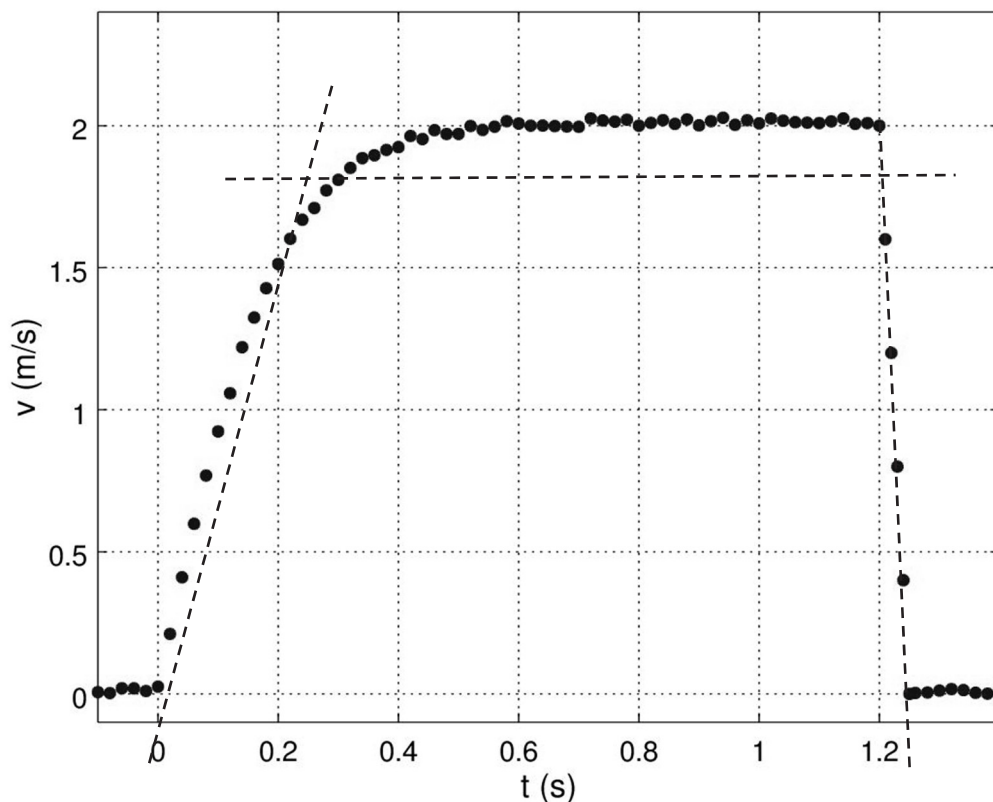
a)	b)	c)	Összesen
5 pont	5 pont	5 pont	15 pont

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 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!



a)	b)	c)	d)	Összesen
3 pont	5 pont	6 pont	6 pont	20 pont

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?

Összesen
20 pont

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	pontszám	
	maximális	elért
I. Feleletválasztós kérdéssor	40	
II. Összetett feladatok	50	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	90	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző