

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. május 22.**

# FIZIKA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2018. május 22. 8:00**

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 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/

## 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 autó száguld az országúton, amely egy dombon vezet keresztül. Mit állíthatunk arról a nyomóerőről, amelyet az út fejt ki az autóra a domb tetején?**

- A) Kisebb, mint az autóra ható nehézségi erő.
- B) Akkora, mint az autóra ható nehézségi erő.
- C) Nagyobb, mint az autóra ható nehézségi erő.

2 pont

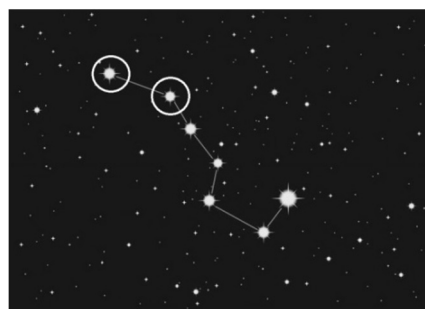
**2. Melyik állítás érvényes az ideális gázok izoterm állapotváltozására?**

- A) Nincs hőközlés.
- B) Nincs belsőenergia-változás.
- C) Nincs munkavégzés.

2 pont

**3. Melyik két objektum van egymástól távolabb: a Nagy Medve csillagkép (Göncölszekér) két megjelölt csillaga, vagy a Föld és a Nap?**

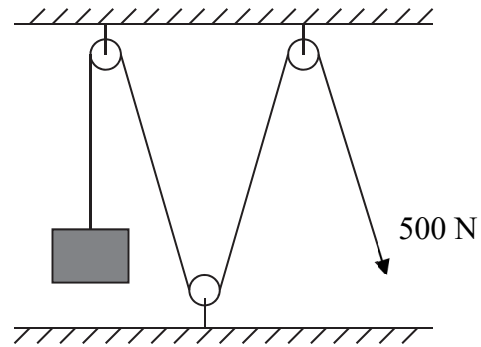
<http://vilagbiztonsag.hu>



- A) A Föld és a Nap.
- B) A Göncölszekér két csillaga.
- C) Körülbelül egyforma távolságra vannak.
- D) A Föld ellipszispályája miatt évszakonként változik.

2 pont

4. Terhet szeretnénk felemelni a mellékelt rajznak megfelelő csigasor segítségével. Körülbelül mekkora terhet tudunk felemelni 500 N erő kifejtésével?



- A) Körülbelül 50 kg-ot.  
B) Körülbelül 100 kg-ot.  
C) Körülbelül 150 kg-ot.  
D) Körülbelül 200 kg-ot.

2 pont

5. Hol halad gyorsabban a fény: a szoba levegőjében vagy egy pohár vízben?

- A) Levegőben.  
B) Vízben.  
C) A fény minden közegben egyforma gyorsan halad, hiszen a fénysebesség természeti állandó.

2 pont

6. Két egyforma üdítő palackot azonos hőmérsékletű, hideg üdítővel töltünk meg. Az egyik palackot az ábrán látható módon alufóliába csomagoljuk, majd a palackokat a napon hagyjuk. Melyik palackban melegszik fel jobban az üdítő, ha mindkettőt 10 percre hagyjuk a napon?

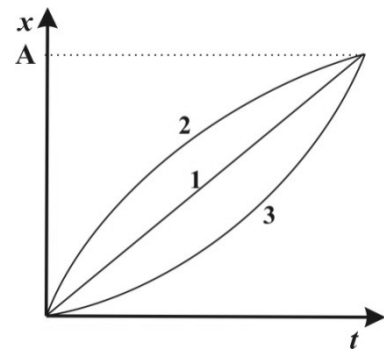


Copyright © 2013 Ulrich Finckh

- A) A fóliával csomagolt palackban melegszik fel jobban, mert a fémek jó hővezetők.  
B) A fólia nélküli palackban melegszik fel jobban, mivel a fólia visszaveri a ráeső napsugárzást.  
C) A két palackban azonos mértékben melegszik fel az üdítő.

2 pont

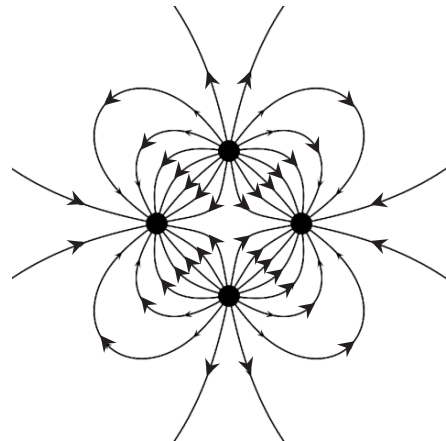
7. A mellékelt grafikonon három, az  $x$  tengely mentén mozgó test hely-idő grafikonját láthatjuk. Melyik test tette meg a legrövidebb utat, amíg az origóból az A pontba ért?



- A) Az 1-es test.  
B) A 2-es test.  
C) A 3-as test.  
D) Egyforma hosszúságú utat tettek meg.

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

8. Az alábbi rajzon négy pontszerű, egyforma nagyságú töltés által létrehozott erővonalrendszer látható. Mit mondhatunk a töltések előjeléről?



- A) A töltések mindegyike azonos előjelű.  
B) A töltések közül három egyforma előjelű, egy pedig ezekkel ellentétes.  
C) A töltések közül kettő pozitív, kettő pedig negatív előjelű.

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

9. A Nap melegíti a Földet. Hogyan jut el a Földre a Nap melege?

- A) Elektromágneses hullámok formájában.  
B) Láthatatlan, töltött részecskék kisugárzásával.  
C) A kozmosz hővezetése révén.

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

10. Egy biciklista ugrásáról készült a sorozatfelvétel. Milyen térbeli görbe mentén mozog a bicikli és a kerékpáros közös tömegközéppontja? (A közegellenállás elhanyagolható.)



Kép: www.radshot.com

- A) Körív  
B) Parabola  
C) Hiperbola  
D) Szinuszgörbe

2 pont

11. Azonos hőmérsékletű, forró, homogén testek valamelyikének segítségével szeretnénk felmelegíteni egy szobát. Melyikkel lehet a legnagyobb mértékű melegedést elérni?

- A) Amelyiknek legnagyobb a tömege.  
B) Amelyiknek legnagyobb a fajhője.  
C) Amelyik esetében legnagyobb a fajhőjének és tömegének hányadosa.  
D) Amelyik esetében legnagyobb a fajhőjének és tömegének a szorzata.

2 pont

12. Két egyforma pontszerű, pozitív  $Q$  töltésű test egymástól  $R$  távolságra helyezkedik el, közöttük ekkor  $F$  elektrosztatikus taszítóerő ébred. Mekkora kellene változtatnunk a töltéseket ( $Q'$ ), hogy a köztük fellépő taszítóerő  $2R$  távolságból is  $F$  legyen?

- A)  $Q' = Q\sqrt{2}$   
B)  $Q' = 2Q$   
C)  $Q' = 4Q$

2 pont

**13. Kinek a nevéhez fűződik az atommag felfedezése?**

- A) Niels Bohr
- B) Werner Heisenberg
- C) Max Planck
- D) Ernest Rutherford

	<input type="checkbox"/>
2 pont	<input type="checkbox"/>

**14. Egy  $h$  magasságból leeső labda  $h/2$  magassáig pattan vissza. Mekkora sebességgel indult felfelé, ha  $v$  sebességgel ért talajt?**

- A)  $\frac{v}{2}$
- B)  $\frac{v}{\sqrt{2}}$
- C)  $\frac{v}{2\sqrt{2}}$

	<input type="checkbox"/>
2 pont	<input type="checkbox"/>

**15. Három teljesen egyforma izzó párhuzamosan van kapcsolva állandó kapcsolási feszültségű áramforrásra. Két izzó azonban selejtes, ezért néhány másodpercenyi működés után kiégnek. Hogyan változik ennek hatására a harmadik izzó fénye?**

- A) A harmadik izzó a változatlan feszültség következtében azonos fényerővel fog világítani.
- B) A harmadik izzó a megnövekedett áramerősség hatására erőbben fog világítani.
- C) A harmadik izzó a rendszer megnövekedett ellenállása miatt kisebb fényerővel fog világítani.

	<input type="checkbox"/>
2 pont	<input type="checkbox"/>

**16. Egy tárgyról nagyított, egyenes állású képet szeretnénk előállítani tükör segítségével. Hogyan járjunk el?**

- A) Használjunk homorú tükört, és a tárgy legyen a fókusz távolságon kívül.
- B) Használjunk homorú tükört, és a tárgy legyen a fókusz távolságon belül.
- C) Használjunk domború tükört, és a tárgy legyen a fókusz távolságon kívül.
- D) Használjunk domború tükört, és a tárgy legyen a fókusz távolságon belül.

	<input type="checkbox"/>
2 pont	<input type="checkbox"/>

17. A  ${}^{40}_{19}\text{K}$  izotóp  $\beta^-$ -bomlással átalakul. Milyen izotóp keletkezik?

- A)  ${}^{39}_{19}\text{K}$
- B)  ${}^{39}_{18}\text{Ar}$
- C)  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$
- D)  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$

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

18. Körülbelül mekkora a Föld gravitációs vonzása a földfelszín felett  $R_F$  magasságban? ( $R_F$  a Föld sugara.)

- A) Ugyanakkora, mint a felszínen.
- B) Körülbelül a fele a felszínen mértnek.
- C) Körülbelül a negyede a felszínen mértnek.
- D) Nulla, ilyen messze már nem hat a Föld gravitációja.

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

19. Mi az összefüggés egy atommag tömegdefektusa (tömeghiánya) és kötési energiája között?

- A) Nincs közvetlen összefüggés egy atommag tömegdefektusa és kötési energiája között.
- B) A tömegdefektus fordítottan arányos a kötési energiával.
- C) A tömegdefektus egyenesen arányos a kötési energiával.

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

20. Egy 5 m magas épület tetején állva két követ hajítunk el azonos nagyságú sebességgel – az egyiket függőlegesen felfelé, a másikat pedig függőlegesen lefelé. Melyiknek lesz nagyobb a sebessége, amikor eléri az épület aljánál a talajt? (A közegellenállás elhanyagolható.)

- A) Annak, amelyiket lefelé hajítottuk.
- B) Annak, amelyiket felfelé hajítottuk.
- C) Egyforma sebességgel érik el a talajt.

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 sík felületen mozgó, pontszerű test egy adott pontból a  $t = 0$  időpillanatban indul el. Sebességének nagysága  $v = 10$  m/s, gyorsulásának nagysága  $a = 6$  m/s<sup>2</sup>. A mozgás során mindkét mennyiség nagysága végig állandó marad.**

- a) Milyen mozgást végez a test?
- b) Mikor ér vissza a test a kiindulási pontba, és mozgása során mekkora lesz a legnagyobb távolsága ettől a ponttól?

a)	b)	Összesen
3 pont	12 pont	15 pont

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

### Ónos eső



kép forrása <http://superiorhitek.hu>

Az ónos eső fagypont alá hűlt, folyékony vízcseppekből álló csapadék, mely a talajra hullva azonnal megfagy, jégbevonatot képez. Kialakulásának oka, hogy a légkörben a felső és alsó hideg légrétegek közé a víz fagyáspontjánál magasabb hőmérsékletű légréteg szorul. Ilyenkor a felső rétegben keletkező hó a középső rétegben esőcseppé olvad, majd az alsó, fagyos légrétegben fagypont alá hűl, de nem szilárdul meg, úgynevezett túlhűtött állapotba kerül. Ennek oka, hogy a cseppben a kristályosodást segítő szennyeződések nincsenek jelen, nem indul el a kristálytani rend kialakulása, noha a hőmérséklet ezt már lehetővé tenné. Az esőcsepp a földet éréskor válik szilárd halmazállapotúvá. A halmazállapot-változást a talajjal való ütközés indítja el, és igen gyorsan zajlik le.

(a Wikipédia alapján)

- A felhőből aláhulló hópihe a talaj közelében túlhűlt vízcseppé válik. Írja le, hogy a hópihe az útja során mikor vett fel, illetve adott le hőt a környezetének, és milyen hőmérséklet- és halmazállapot-változással járt a termikus kölcsönhatás!
- Amikor a vízcseppek a felszínnel ütköznek és megfagynak, hó szabadul fel. Miért?
- Mennyi hó szabadul fel egy 0,2 g tömegű, 0 °C hőmérsékletű vízcsepp megfagyásakor?

A víz hőtani adatai	
fajhő	4183 J/kg·K
forráshő (100 °C-on)	2257 kJ/kg
olvadáshő	335 kJ/kg

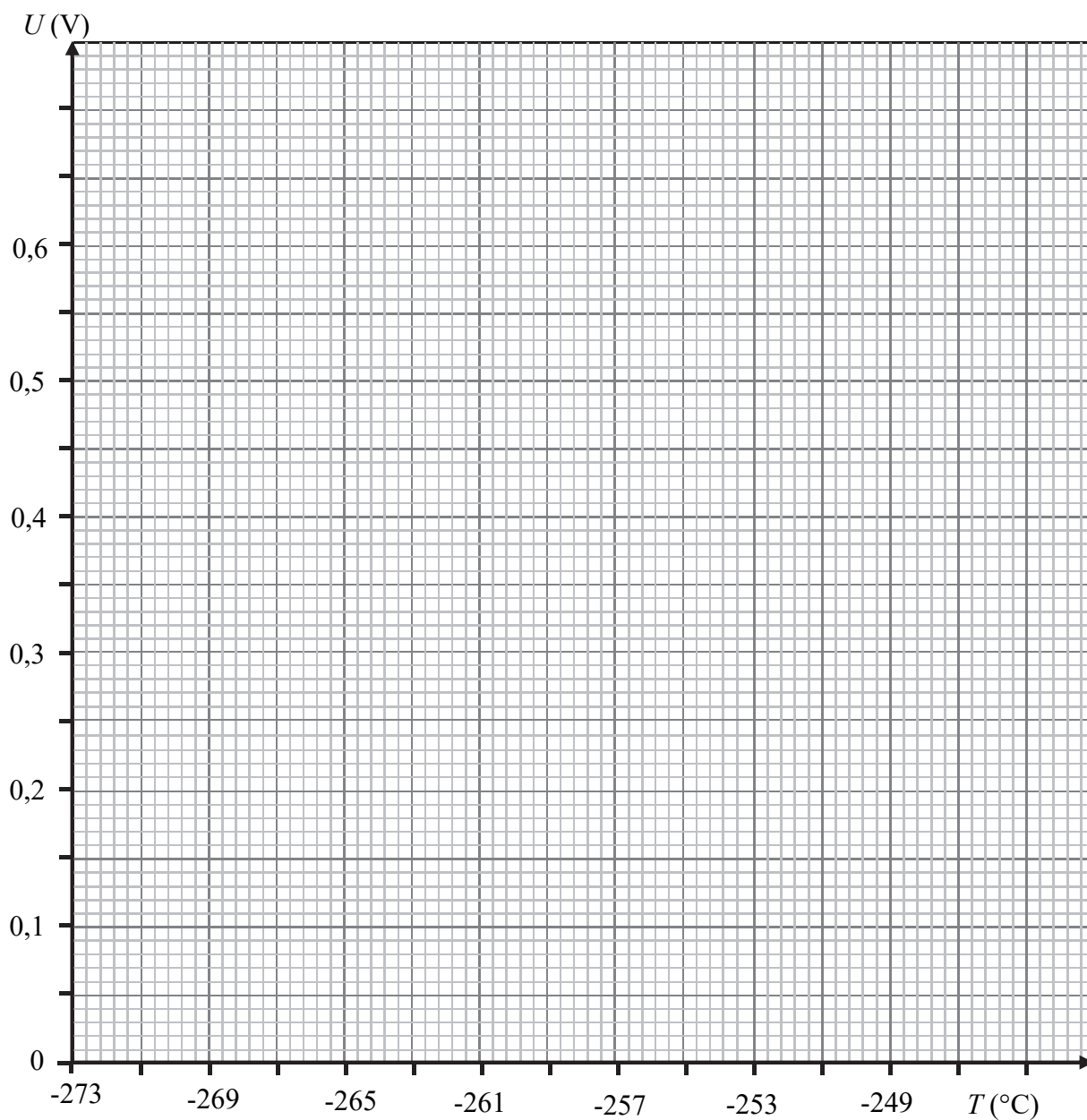
<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>Összesen</b>
<b>8 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>15 pont</b>

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** Egy kísérletben alacsony hőmérsékleten vizsgálták a fémek vezetőképességét. Először egy „A” anyagból készült drótdarabot kötöttek egy áramkörbe, és 1 A áramerősség esetén megmérték különböző hőmérsékletértékek mellett a rá jutó feszültséget. Azután ugyanezt a kísérletet megismételték egy „B” anyagból készült drótdarabbal is. A mellékelt táblázat tartalmazza a mért értékeket.

$T$ (°C)	-273	-269	-268	-264	-260	-256	-252	-248
$U_A$ (V)	0,28	0,29	0,30	0,34	0,38	0,42	0,46	0,50
$U_B$ (V)	0	0	0,12	0,20	0,28	0,36	0,44	0,52

- Ábrázolja a táblázatban található adatokat grafikonon!
- Melyik drót ellenállása nagyobb  $-260$  °C-os hőmérsékleten?  
Mekkora ez az ellenállásérték?
- Körülbelül mekkora hőmérsékleten lesz a két drót ellenállása egyenlő?
- Melyik drót ellenállása mutat különleges viselkedést alacsony hőmérsékleten?  
Mi a különleges viselkedés lényege?



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

**3/B Italunkat szívószállal szeretnénk meginni. Amikor szívószálat használunk, a szájüregünket légmentesen lezárjuk a külvilág felé, és a nyelvünkkel, valamint a lágy szájpad segítségével kitérítjük a szájüreget. Ilyen módon a szánkban a nyomást a külső légnyomás 70%-ára tudjuk csökkenteni.**

Hogyan és miért jut a szívószálon keresztül az ital a szánkba ilyenkor?

Miért jelent problémát a szívószál használata szempontjából, ha az oldalán egy kis lyuk keletkezik?

Legfeljebb milyen hosszú függőleges helyzetű szívószálat használhatunk víz felszíváshoz eredményesen, ha a külső légnyomás  $10^5$  Pa? A víz sűrűsége  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

Hogyan változik ez a hosszúság, ha a víznél kisebb sűrűségű alkoholos italt, illetve ha nagyobb sűrűségű cukrozott italt szívunk fel a szívószállal?

Hogyan változik az eredményesen használható szívószál maximális hossza, ha a szívószálat nagyon magas hegyen használjuk?

<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