

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. május 16.

FIZIKA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2013. május 16. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 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. Hány fokon forr a víz?

- A) A víz forráspontja mindig $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- B) A külső hőmérséklettől függ a víz forráspontja.
- C) A külső nyomástól függ a víz forráspontja.

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

2. Ha egy függőlegesen felfelé állított rugós puska kilövőszerkezetének rugóját 5 cm-rel nyomjuk össze, akkor a puska 3 m magasra képes fellőni a lövedékét. Milyen magasra repül a lövedék, ha a rugót 10 cm-rel nyomjuk össze? (A rugót tekintjük ideálisnak, a légellenállás elhanyagolható.)

- A) 6 méter magasra.
- B) 9 méter magasra.
- C) 12 méter magasra.

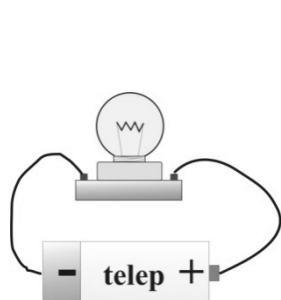
2 pont	
--------	--

3. Fehér fényt ejtünk egy prizmára, amely a szivárvány színeire bontja azt. Mi okozza ezt a jelenséget?

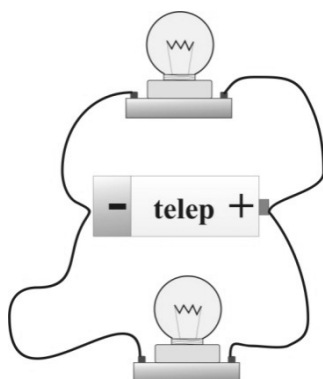
- A) A diffrakció.
- B) A diszperzió.
- C) A disszipáció.

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

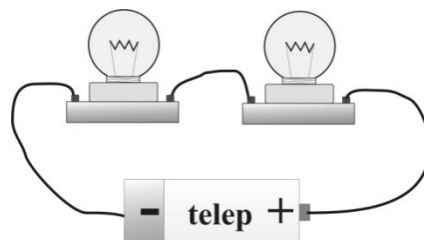
4. Az alábbi esetekben egyforma izzókat és egyforma, ideális, elhanyagolható belső ellenállású telepeket használva három kapcsolást készítettünk el. Melyik kapcsolás szolgáltatja a legnagyobb fényerősséget?



I.



II.



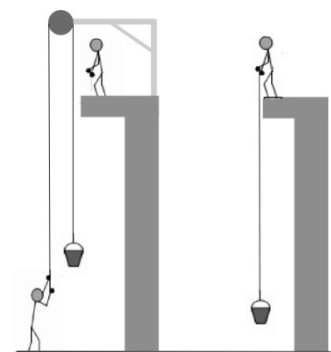
III.

- A) Az I. kapcsolás.
 B) A II. kapcsolás.
 C) A III. kapcsolás.



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

5. Egy vödör vizet 8 méter magasra húznak fel egy építkezésen, az ábrán látható kétféle módszerrel. Melyik esetben nagyobb a munkavégzés?



- A) Amikor álló csigával húzzák fel a vizet alulról.
 B) Amikor kötéllel húzzák fel a vizet felülről.
 C) Egyforma a munkavégzés mindkét esetben.



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

6. Az alábbi állítások a normál állapotú levegőben terjedő hanghullám frekvenciájára vonatkoznak. Melyik helyes?

- A) Minél nagyobb egy hanghullám frekvenciája, annál kisebb a terjedési sebessége.
- B) Minél nagyobb egy hanghullám frekvenciája, annál nagyobb az amplitúdója.
- C) Minél nagyobb egy hanghullám frekvenciája, annál rövidebb a hullámhossza.

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

7. Lehet-e egy atomban egyszerre két elektronnak ugyanaz a fő- és mellékkvantumszáma?

- A) Nem lehet, mert ezt a Pauli-elv nem engedi.
- B) Lehet, de csak akkor, ha az atom nem alapállapotban van.
- C) Lehet, akár alap-, akár gerjesztett állapotban van az atom.

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

8. Mekkora az effektív feszültség egy kétpólusú konnektor két kivezetése között akkor, amikor semmi sincs a konnektorba csatlakoztatva?



- A) 0 V
- B) 230 V
- C) $230 \cdot \sqrt{2}$ V

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

9. Egy dugattyúval elzárt edényben valamilyen gáz található. Hogyan melegíthetjük fel?

- A) Csak hőközléssel.
- B) Csak munkavégzéssel.
- C) Hőközléssel és munkavégzéssel is.

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

10. Melyik nagyobb? Egy α -részecske tömege, vagy pedig két szabad neutronnak és két szabad protonnak az együttes tömege?

- A) Az α -részecske tömege nagyobb.
 B) Pontosan egyenlő a két tömeg.
 C) A két szabad neutronnak és a két szabad protonnak az együttes tömege nagyobb.

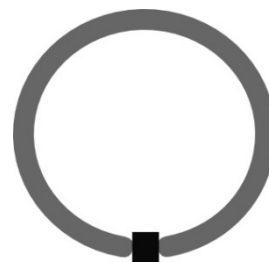
2 pont	
--------	--

11. Mit neveznek a csillagászok csillagképnek?

- A) Olyan csillagokból álló halmazokat, amelyek egymással fizikai kapcsolatban állnak.
 B) Olyan, csupán a látvány alapján elkülönülő területeit a csillagos égboltnak, amelyek az égi tájékozódást segítik.
 C) Olyan galaxisok és galaxishalmazok együttesét, amelyek térben egymáshoz közel helyezkednek el, és nagy tömegük miatt a földi élet alakulására is hatással vannak.

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

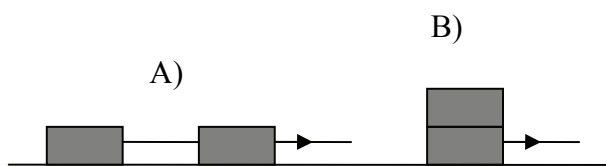
12. A képen látható vasgyűrűn egy kis rés van, amibe egy a vasnál sokkal kisebb hőtágulási együtthatójú ötvözetből készült kockát szorítottunk be. A gyűrűt melegíteni kezdjük. Mi történik a kis kockával?



- A) A rés kitágul, ezért a kocka kipottyan.
 B) A rés összeszűkül, ezért a kocka jobban beszorul, esetleg deformálódik.
 C) A rés változatlan méretű marad, a kockával semmi sem történik.

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

13. Két egyforma, 100 kg-os ládát szeretnénk egy kötéllel egyszerre elhúzni a vízszintes talajon. A ládákat vízszintes erővel egyenletesen húzzuk, az ábrán látható kétféle módon. A súrlódási együttható a ládák és a talaj között, illetve a két láda között számottevő. Melyik esetben alkalmazhatunk kisebb húzóerőt a ládák egyenletes mozgatásához?



- A) Az A) esetben, mivel ebben az esetben csak az egyik ládát húzzuk, a másik ládát már az első húzza maga után.
- B) A B) esetben, mivel ebben az esetben csak az egyik láda súrlódik a talajon.
- C) A két esetben azonos erővel kell húznunk a ládákat.

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

14. Mekkora az elektromos térerősség értéke egy töltött, fémből készült gömb belsejében?

- A) Az elektromos térerősség a gömb belsejében nulla.
- B) Az elektromos térerősség értéke a gömb belsejében a töltés nagyságától és a középponttól mért távolságtól függ.
- C) Az elektromos térerősség értéke a gömb belsejében megegyezik a felületen mérhető értékkel.

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

15. Hol helyezkedik el a Naprendszer galaxisunkon belül?

- A) Galaxisunk karjának a galaxismag felé eső részén.
- B) Közéltőleg galaxisunk karjának felénél.
- C) Galaxisunk karjának külső felében.

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

16. Egy 50 Hz frekvenciájú váltóáram átalakítására tervezett transzformátor primer tekercsén egyenáram folyik keresztül. Milyen feszültség keletkezik a szekunder tekercsben?

- A) Nem keletkezik feszültség a szekunder tekercsben.
- B) Egyenfeszültség keletkezik.
- C) 50 Hz-es váltófeszültség keletkezik.

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

17. Magfúzió során két deutérium mag egyesül ${}^3\text{He}$ izotóppá. Milyen részecske keletkezik még a reakcióban?

- A) Egy neutron.
- B) Egy alfa-részecske.
- C) Egy elektron.

2 pont

18. Mi a nyomás SI mértékegysége alaplmenységekkel kifejezve?

- A) $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$
- B) $\frac{\text{kg} \cdot \text{s}}{\text{m}^2}$
- C) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

2 pont

19. Az alábbiak közül melyik elektromágneses sugárzás rendelkezik a legnagyobb energiájú fotonokkal?

- A) Az infravörös sugárzás.
- B) A mikrohullámú sugárzás.
- C) Az URH (ultrarövid hullámú) rádióadás.

2 pont

20. Átjuthat-e egy evezős a folyó túlsó partjára, ha evezési sebessége (az a sebesség, amit állóvízben evezéssel el tud érni) a víz folyásának sebességénél kisebb?

- A) Nem juthat át.
- B) Igen, de csak akkor juthat át, ha a partra merőlegesen evez.
- C) Igen, sokféle haladási irány mellett átjuthat a túlsó partra.

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 varrógéptű varrás közben függőleges egyenes mentén harmonikus rezgőmozgást végez. Mozgása legalsó és legfelső pontja között 4 cm a távolság. A gép 9 másodperc alatt 24 öltést ejt.

- a) Mekkora a tű legnagyobb sebessége és a legnagyobb gyorsulása?
- b) Tegyük fel, hogy a cérna egy 1 cm átmérőjű, lassan elforduló cérnaorsóról tekeredik le. Hányat fordul egy perc alatt a cérnaorsó, ha egy öltéshez 4 mm cérnára van szükség?

(A varrógép tűje a rezgés egy teljes periódusa alatt egy öltést készít el.)

a)	b)	Összesen
8 pont	7 pont	15 pont

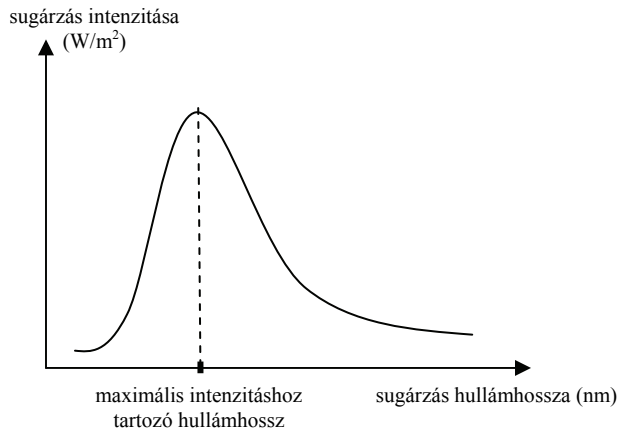
2. Egy 78 kg tömegű jégtábla leszakad egy 0 °C hőmérsékletű gleccserről, és egy fjord szintén 0 °C hőmérsékletű vizében úszik. A víz fölött lévő részét a nappali órákban átlagosan 400 W/m² teljesítménnyel süt a Nap. Körülbelül hány nap alatt olvad el az úszó jégtábla fele, ha a víz feletti részének felülete végig 0,5 m², a jég a ráeső napsugárzás 25%-át nyeli el, és naponta közelítőleg 12 órán keresztül süt a Nap?

(A folyamat során végig derült időt, 0 °C hőmérsékletű levegőt feltételezzünk. A jég olvadáshője $334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.)

Összesen
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 tapasztalatok szerint a csillagok forró felszíne az elektromágneses spektrum széles tartományában bocsát ki ún. hőmérsékleti sugárzást. A sugárzás intenzitása a sugárzás hullámhosszától függ, ahogy ezt a mellékelt ábra mutatja.



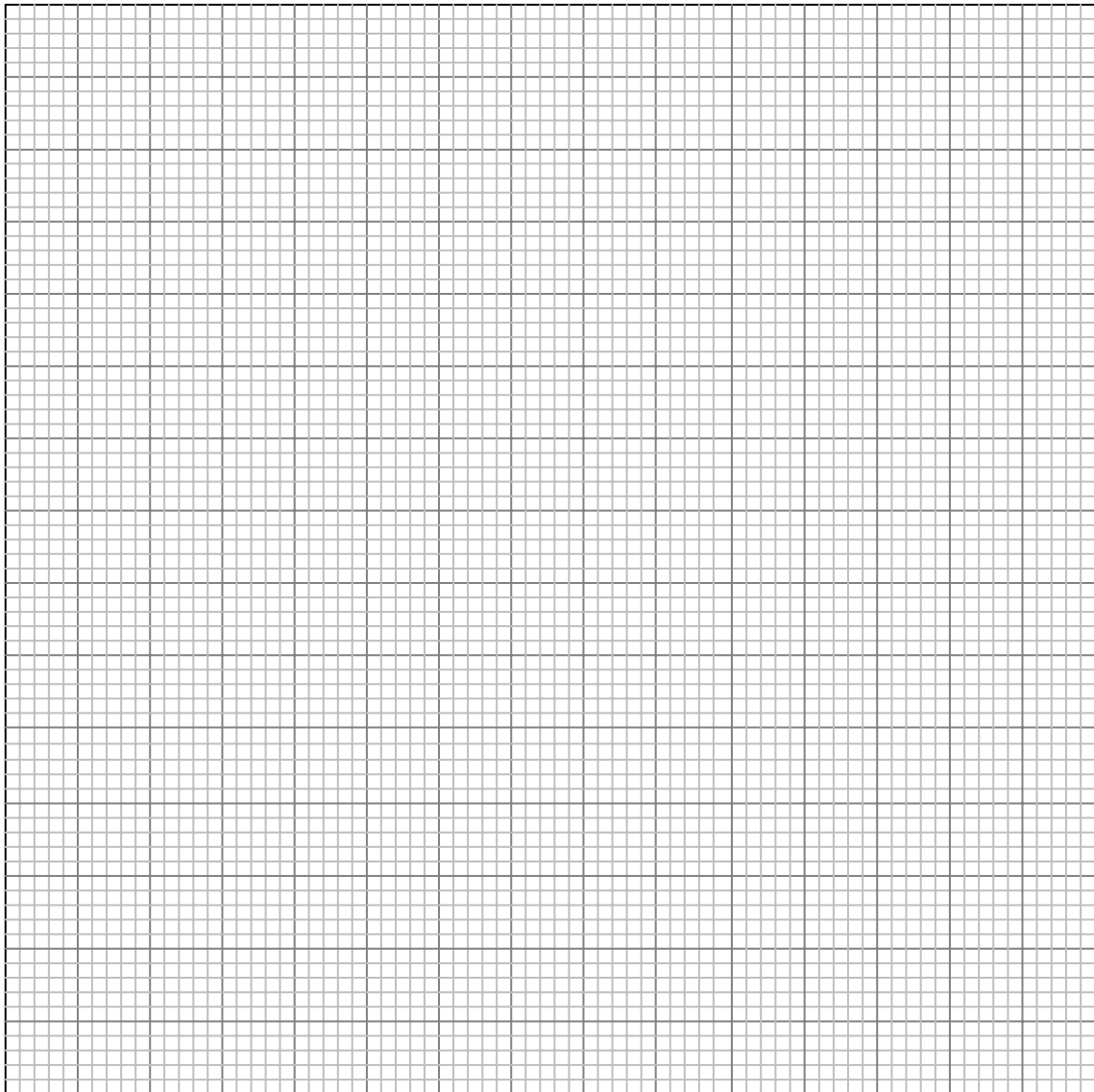
Az ún. Wien-féle eltolódási törvénynek megfelelően a csillagfelszín hőmérséklete szoros összefüggésben van azzal a hullámhosszal, amelynél a kibocsátott hőmérsékleti sugárzás intenzitása maximális. Az alábbi táblázatban néhány csillag felszíni hőmérsékletének értéke, valamint a csillagra jellemző maximális intenzitású hőmérsékleti sugárzás hullámhossza található.

- Ábrázolja grafikonon a táblázatban található hőmérsékletadatokat ($T_{\text{felszín}}$) a maximális intenzitáshoz tartozó hullámhossz (λ_{max}) függvényében! Az ábrázolt pontok segítségével vázolja föl a csillagokra jellemző $T_{\text{felszín}}-\lambda_{\text{max}}$ görbét!
- Becsülje meg a görbe alapján a Nap felszíni hőmérsékletét, ha a sugárzásának intenzitása a $\lambda_{\text{max}} = 5 \cdot 10^{-7}$ m hullámhossznál maximális!
- Mely csillagok sugároznak maximális intenzitással az ultraibolya tartományban?
- Az itt felsorolt csillagok közül melyeket látjuk vörösnek?

A csillag neve	Felszíni hőmérséklete (K)	λ_{max} (10^{-7} m)
Achernar	15000	1,9
Arcturus	4300	6,7
Betelgeuse	3500	8,3
Deneb	8500	3,4
Proxima Centauri	3000	9,7
Rigel	11000	2,6
Sirius	9900	2,9
Spica	22400	1,3

A látható fény színe

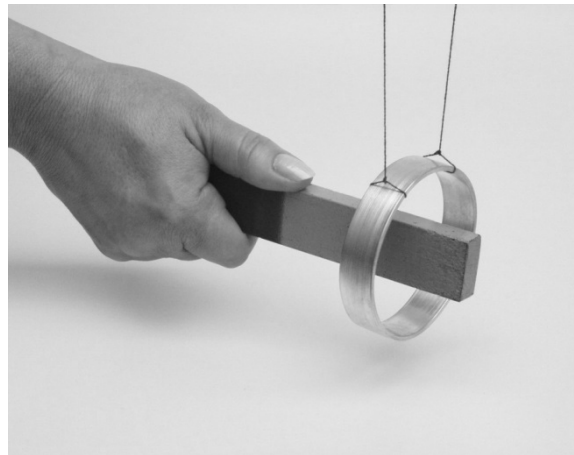
ibolya	380–450 nm
kék	450–495 nm
zöld	495–570 nm
sárga	570–590 nm
narancs	590–620 nm
vörös	620–780 nm



a)	b)	c)	d)	Összesen
6 pont	7 pont	3 pont	4 pont	20 pont

3/B

Az ábrának megfelelően felfüggesztett rézkarikába mágnest tolunk. Amikor a mágnes déli pólusát betoljuk a karikába, a karika a mágnes mozgásának irányában elmozdul. A mágnest mozdulatlanul tartva megvárjuk, amíg a rézkarika mozgása megszűnik. Ekkor kihúzzuk a mágnest, és azt tapasztaljuk, hogy a karika ismét mozgásba lendül. Mozgásának iránya az előbbivel ellentétes, a mágnes mozgásának irányát követi.



Mi a jelenség magyarázata? Miért mozdul meg a rézkarika?

Mi magyarázza a rézkarika mozgásának irányát?

Amikor a mágnest betoljuk a karikába és megvárjuk, hogy a rézkarika mozgása megszűnjön, milyen helyzetben kerül egyensúlyba a karika?

Mi történik, ha a kísérletet úgy végezzük el, hogy a mágnest megfordítjuk, és az északi pólusát mozgatjuk a karikában?

Összesen
20 pont

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

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

javító tanár

Dátum:

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

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: