

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. október 27.

FIZIKA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA
2014. október 27. 14:00

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

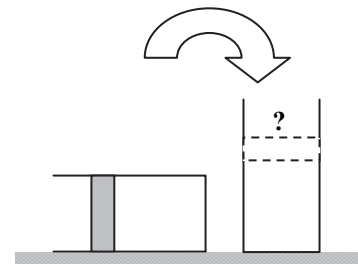
Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

- 1. Függőlegesen feldobunk egy testet 6 m/s kezdősebességgel. Mekkora lesz sebességének nagysága 1 másodperc múlva? (A közegellenállástól tekintünk el!)**

- A) Körülbelül 10 m/s.
 B) Körülbelül 16 m/s.
 C) Körülbelül 4 m/s.

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

- 2. Egy vékony falú, vízszintes hengerben egy könnyen mozgó, súlyos dugattyú gázt zár el. A hengert lassan, óvatosan felállítjuk és visszahelyezzük az asztalra az ábra szerint. Hogyan változik a dugattyúnak a henger szájától mért távolsága?**



- A) A távolság megnő, mivel a dugattyú összenyomja a gázt.
 B) A távolság nem változik, mivel a külső nyomás sem változott.
 C) A távolság lecsökken, mivel a dugattyú súlypontja feljebb került.

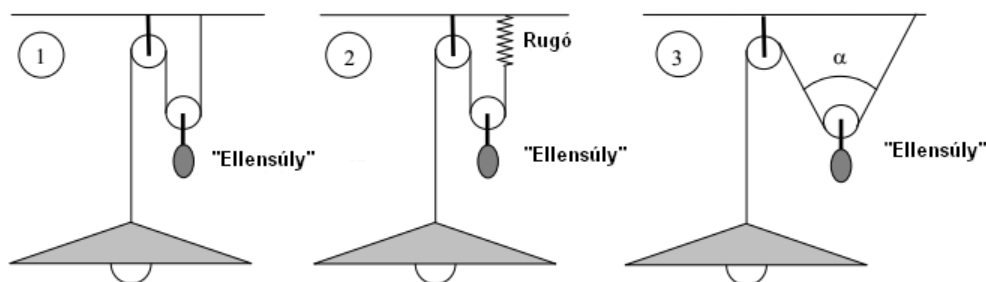
2 pont	
--------	--

- 3. Látható-e a Földről szabad szemmel galaxis?**

- A) Nem, mert a galaxisok nagyon messze vannak a Földtől.
 B) Igen, a legközelebbi szabad szemmel megfigyelhető galaxis a Nagy-Göncöl.
 C) Igen, a Tejútrendszer nevű galaxis karjait figyelhetjük meg tiszta időben.

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

4. Egy mennyezeti lámpát egy csigarendszer és egy ellensúly segítségével akasztottunk fel. Az ábrán látható három felfüggesztési mód közül melyik esetben kell a legkisebb

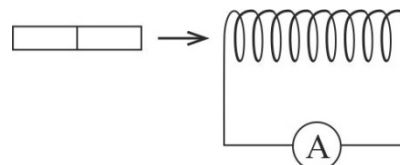


tömegű ellensúlyt választani, hogy a lámpa egyensúlyban legyen?

- A) Az első esetben.
- B) A második esetben.
- C) A harmadik esetben.

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

5. Egy szabadon álló, rövidre zárt légmagos tekercs felé rúd-mágnesst közelítünk az ábrának megfelelően. Milyen irányú erőt fejt ki a tekercs a mágnesre a mágnes közelítése során?



- A) Ha a mágnes É-i pólusa áll a tekercs felé, vonzó, ha a D-i, taszító.
- B) A pólusok helyzetétől függetlenül taszító.
- C) Nincs erőhatás, mert a tekercsnek nincs mágneses tere, mivel a tekercsben nem folyik áram.

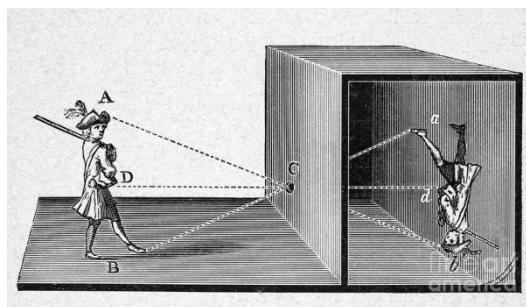
2 pont	
--------	--

6. Az A műhold geostacionárius pályán (mindig a Föld azonos pontja felett maradva, a Föld tengely körüli forgásának periódusidejével) kering, míg a B műhold az A -nál nagyobb sugarú körpályán. Mit mondhatunk a B műhold keringési idejéről?

- A) A B műhold keringési ideje egy napnál rövidebb.
- B) A B műhold keringési ideje egy napnál hosszabb.
- C) Attól függően, hogy az Egyenlítő felett kering-e vagy sem, a B műhold keringési ideje egy napnál hosszabb vagy rövidebb is lehet.

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

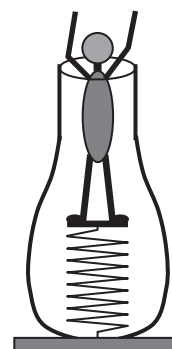
7. Egy nagyméretű zárt doboz egyik oldalán kicsiny, kerek nyílás van. Ha a nyílástól megfelelő távolságra elhelyezkedik egy ember, akkor róla fordított állású valódi kép keletkezik a doboz hátsó falán, az ábrának megfelelően. Ha a doboz hosszát megnöveljük, azaz a hátsó fal a nyílástól távolabbra kerül, mit tapasztalunk?



- A) A kép mérete megnő, fényessége csökken.
 B) A kép összezsugorodik, fényessége megnő.
 C) A kép mérete változatlan marad, de a fényessége megnő.

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

8. Egy cirkuszokban használatos „ágyúban” az artista egy kis deszkán áll, ami alatt egy erős rugó van összenyomva. „Kilövéskor” a pukkanó és füstöt szolgáltató petárda csak látvány, valójában ez a rugó hajtja a magasba az artistát. Géza 80 kg tömegű, János 60 kg tömegű artista. Melyik állítás helyes az alábbiak közül, ha az artistákat az ágyú függőlegesen fölfelé lövi ki?



(A kiindulási helyzetben a rugó mindig ugyanannyira van összenyomva.)

- A) Géza közelítőleg ugyanolyan magasra repül, mint János.
 B) Géza közelítőleg fele olyan magasra repül, mint János.
 C) Géza közelítőleg háromnegyedszer olyan magasra repül, mint János.

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

9. Mi a szabályozórudak szerepe az atomerőmű reaktorterében?

- A) Gyorsítják a neutronokat.
 B) Lassítják a neutronokat.
 C) Elnyelik a neutronokat.

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

10. Egy építkezésen lebetonoznak a földbe két cölöpöt. Hajnalban $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hűl le a levegő. Ekkor megméri egy kint hagyott, ezért $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os fém mérőszalaggal a két cölöp közötti távolságot. Kora délután a tűző napon $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegszik a mérőszalag. Ekkor ismét megméri a most már meleg mérőszalaggal a két cölöp távolságát. Mit állíthatunk a két mérési eredményről? (A talaj hőtágulásától tekintsünk el.)

- A) A meleg mérőszalaggal mért érték nagyobb, mint a hideg mérőszalaggal mért érték.
 B) A hideg mérőszalaggal mért érték nagyobb, mint a meleg mérőszalaggal mért érték.
 C) A két mérés eredménye pontosan egyforma.

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

11. Lehet-e szobahőmérsékletű a forrásban lévő víz?

- A) A forrásban lévő víz forró, tehát nem lehet szobahőmérsékletű.
 B) Lehet, kellően alacsony nyomáson.
 C) Lehet, de csak nagyon nagy nyomáson, pl. egy kútkában.

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

12. Hány elektrónja van egy semleges deutériumatomnak (ami a hidrogén kettős tömegszámú izotópja)?

- A) Egy elektrónja van.
 B) Két elektrónja van.
 C) Nincs elektrónja, mert az izotóp csak atommag lehet.

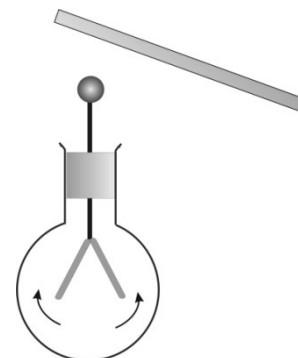
2 pont	
--------	--

13. Optikai kísérletekben használatosak olyan kristályok, amelyek képesek az ún. „fotonhasításra”. Ezek elnyelik a beérkező fotont és két, pontosan feleakkora energiájú fotont bocsátanak ki helyette. Vajon milyen lehet a kibocsátott fotonok hullámhossza?

- A) A kibocsátott fotonok hullámhossza az eredeti foton hullámhosszának fele.
 B) A kibocsátott fotonok hullámhossza megegyezik az eredeti foton hullámhosszával.
 C) A kibocsátott fotonok hullámhossza az eredeti foton hullámhosszának kétszerese.

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

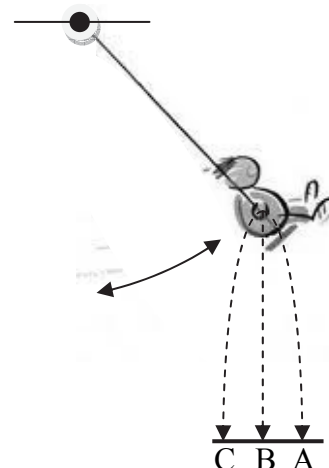
14. Egy elektroszkóp lemezkéi töltést jeleznek. Ha az elektroszkóp gömbjéhez egy szigetelőpálcával közelítünk, azt tapasztaljuk, hogy a lemezek tovább távolodnak egymástól. Mit állapíthatunk meg a pálcáról?



- A) A pálcán lévő töltés ugyanolyan, mint az elektroszkópon lévő töltés.
- B) A pálcán lévő töltés ellentétes az elektroszkópon lévő töltéssel.
- C) A pálcán lévő töltés lehet ugyanolyan is, mint az elektroszkópon lévő töltés, vagy azzal ellentétes is.

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

15. Egy hintázó ember a kezében labdát tart a teste mellett, a hintán kívül. A labdát pontosan abban a pillanatban engedi el (ejti el), amikor a hinta az elől lévő fordulóponthoz érkezik és még nem indult meg hátra. Hol ér földet a labda?



- A) Valamivel a fordulópont előtt (az A pontban).
- B) Pontosan a fordulópont alatt (a B pontban).
- C) Kicsivel a fordulópont mögött (a C pontban).

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

16. Mi befolyásolja egy adott radioaktív izotóp felezési idejét?

- A) Az, hogy hány radioaktív mag van kezdetben a mintában.
- B) Az, hogy mennyi idő telt el a bomlás megkezdése óta.
- C) A fentiek közül egyik sem.

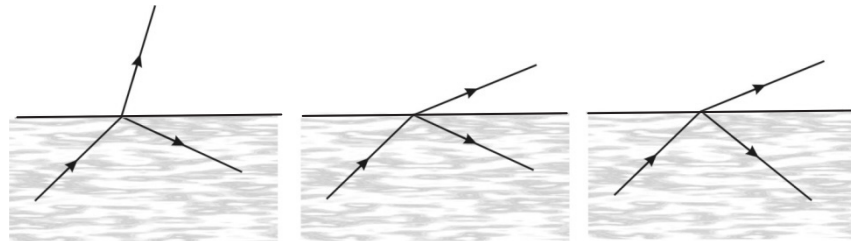
2 pont	
--------	--

17. Aprózódhatnak-e a sziklák a Holdon?

- A) Nem, mert a Holdon nincs víz.
 B) Nem, mert a Holdnak nincs légköre, így ott nincs hőmérséklet.
 C) Igen, a hőmérséklet-változás során, a hőtágulás következtében.

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

18. Víz alól fénysugarat bocsátunk a víz levegővel érintkező, vízszintes felszíne felé. A határfelületről a fénysugár egy része visszaverődik, egy része pedig továbbhalad. Melyik ábra mutatja helyesen a vízből kilépő és a felszínről visszaverődő sugarak menetét?



A)

B)

C)

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

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

19. Mekkora a frekvenciája annak a rádióadónak, amely 2,85 méteres hullámhosszon sugároz?

- A) ~ 105 MHz.
 B) ~ 85,5 MHz
 C) ~ 950 kHz

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

20. Milyen hullámjelenség áll a visszhang háttérében?

- A) A reflexió (visszaverődés).
 B) A refrakció (törés).
 C) A diffrakció (elhajlás).

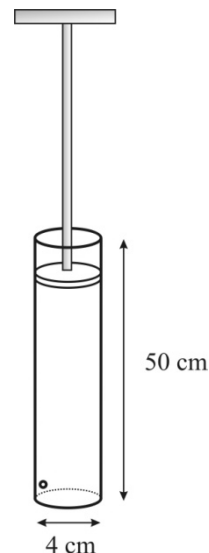
2 pont	
--------	--

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 pumpa hengerének magassága 50 cm, átmérője 4 cm. Pumpálás közben a dugattyút felhúzza kívülről $20\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, 10^5 Pa nyomású levegőt szívunk a kezdetben üres hengerbe. A dugattyút lefelé mozgatva a hengerben hirtelen összepréseljük a levegőt, ennek következtében az felmelegszik. A henger alján a szelep akkor nyit ki, amikor a bezárt levegő nyomása eléri a $2,75 \cdot 10^5\text{ Pa}$ értéket. Ekkor a pumpában lévő levegő hőmérséklete $60\text{ }^\circ\text{C}$.

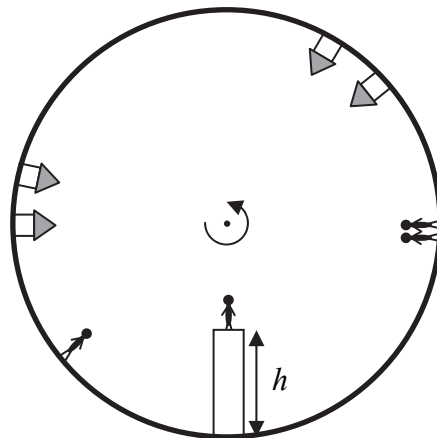
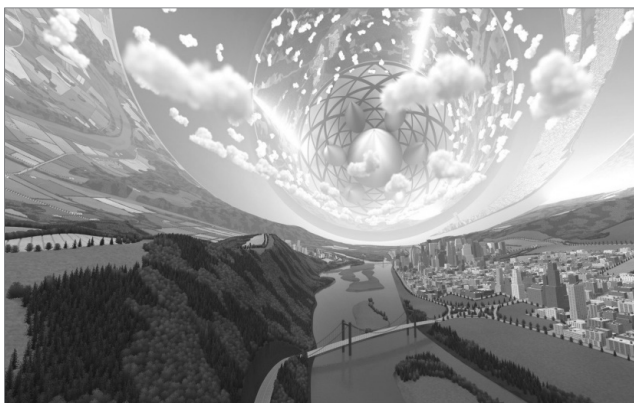
Milyen magasan áll a dugattyú a hengerben, amikor a szelep kinyit?



Összesen
15 pont

2. Arthur C. Clarke egyik regényében feltűnik a Naprendszerben egy idegen űrhajó. Ez egy 20 km átmérőjű, hosszú henger, amely 4 percenként megfordul a tengelye körül. Üreges belsejében egy egész kis világot hordoz magában, amely a henger palástjának belső oldalán helyezkedik el. A „földön álló” (azaz a henger belső palástján tartózkodó, a hengerrel együtt forgó) űrhajósok úgy érzik, mintha gravitációs erő szorítaná őket a talajhoz.

- Mekkora erővel nyomja a „talaj” egy, az űrhajóban a „földön” álló, 80 kg tömegű űrhajós talpát? Mekkora ebben a világban a mesterséges „gravitációs” gyorsulás a talajon?
- Hány kilométer magasra kell felmásznia egy megfelelően magas toronyházban az űrhajósoknak, ha azt akarja elérni, hogy a rá ható mesterséges gravitáció az eredeti érték harmadára csökkenjen?
- Az űrkolónia lakói a hétvégén a földi sportrendezvényekhez hasonlóan szeretnének távol- és magasugróversenyeket szervezni. Ehhez arra van szükségük, hogy az általuk a „talajon” érzékelt mesterséges gravitációs gyorsulás pontosan a földi értékkel legyen egyenlő ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$). Mekkora kell átállítani ennek érdekében az űrhajó tengely körüli forgásának periódusidejét? (Azt az időt, amely alatt körbefordul a tengelye körül a henger.)



a)	b)	c)	Összesen
7 pont	4 pont	4 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 Az ún. „zuhanó tornyok” a vidámparkok kedvelt szórakoztatóeszközei. Egy ilyen tornyon egy biztonságos ülésor zuhan közel szabadeséssel nagy magasságból, majd amikor a földhöz közeledik, időben lefékeződik. Így az utasok biztonságosan élvezhetik a szabadesés „örömeit”. A fékezésről az ülésorba épített mágnesek és a torony alsó részét csőszerűen körülölelő réz lemezek gondoskodnak. A mágnesek a réz lemezekhez nagyon közel mozognak.

- Miért ébred erő a mágnesek és a réz lemezek között? Ismertesse a fékezőerő létrejöttének mechanizmusát! Milyen törvény határozza meg az erő irányát?
- Miért nem tudják a mágnesek a teljes leállásig lefékezni az ülésort?
- A zuhanó tömeg mozgási energiája lecsökken. Hová tűnik ez az energia?
- Miért jobb a fékezés céljára a réz lemezek, mint az alumínium lemezek?



a)	b)	c)	d)	Összesen
9 pont	6 pont	2 pont	3 pont	20 pont

3/B A mellékelt táblázat adatai a levegő hangelnyelő képességét mutatják a hang frekvenciájának függvényében, különböző relatív páratartalmak (%) mellett, 10 °C-os, normál légköri nyomású levegő esetén. A hang erősségét a decibel (dB) mértékegységgel írjuk le. A táblázat adatai megadják, hogy a hang erőssége hány ezred decibellel csökken a levegő elnyelő hatása következtében, ha a hangforrástól mért távolságunk egy méterrel megnő. A táblázat az emberi fül számára hallható hangokra közöl adatokat.

A táblázatban szereplő adatok segítségével válaszoljon az alábbi kérdésekre!

Hz \ %	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	0,4	0,9	1,7	3,9	14	31	86
70	0,4	0,9	1,7	3,5	7,8	21	61
90	0,4	0,9	1,7	3,5	6,1	17	46

Egy hosszú, egyenes alagútban különböző hangforrásokat tesztelünk. (Az alagút fala hangelnyelő.)

- Általában a mély vagy a magasabb hangot lehet nagyobb távolságról jobban hallani? Hogyan lehet ezt a táblázat adataiból kiolvasni?
- Hogyan befolyásolja a hang elnyelődését a levegő páratartalma a magasabb, illetve a mélyebb hangok esetén?
- Hány decibellel gyengíti az 1000 Hz-es hangot 50% relatív páratartalom esetén a levegő, ha 300 méter távolságra állunk a hangforrástól?
- Mekkora távolságra kell állnunk a 2000 Hz frekvenciájú hangforrástól 90%-os páratartalom esetén, hogy 1,17 dB csillapítást mérjünk?

(Minden kérdés 10 °C-os, normál légköri nyomású levegőre vonatkozik.)

a)	b)	c)	d)	Összesen
6 pont	4 pont	5 pont	5 pont	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: