

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. Egy kisméretű testet leejtünk. Hogyan változik a sebessége a zuhanás második másodpercében? (A közegellenállás elhanyagolható.)

- A) Ugyanannyival nő, mint a zuhanás első másodpercében.
B) Kétszer annyival nő, mint a zuhanás első másodpercében.
C) Négyyszer annyival nő, mint a zuhanás első másodpercében.

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

2. Jelenlegi ismereteink szerint az alábbiak közül melyik bolygónak van holdja?

- A) A Jupiternek.
B) A Merkúrnak.
C) Egyiknek sem.

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

3. Milyen huzalból kell elkészíteni egy 230 V-os hálózatról működő, elektromos hőszigetelő fűtőszálát? (A falban futó vezetékek ellenállása a fűtőszál ellenállásához képest elhanyagolható.)

- A) A hőszigetelő fűtőszála kis ellenállású, hogy rajta nagy áram haladjhasson keresztül a megfelelően nagy teljesítmény elérése érdekében.
B) Nagy ellenállású fűtőszálát használunk melegítés céljára, mert azon nagy feszültség esik, ilyenkor a hőszigetelő teljesítménye nagy.
C) A hőszigetelő fűtőszálának ellenállása nem befolyásolja a teljesítményét, fontos, hogy a felülete nagy legyen.

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

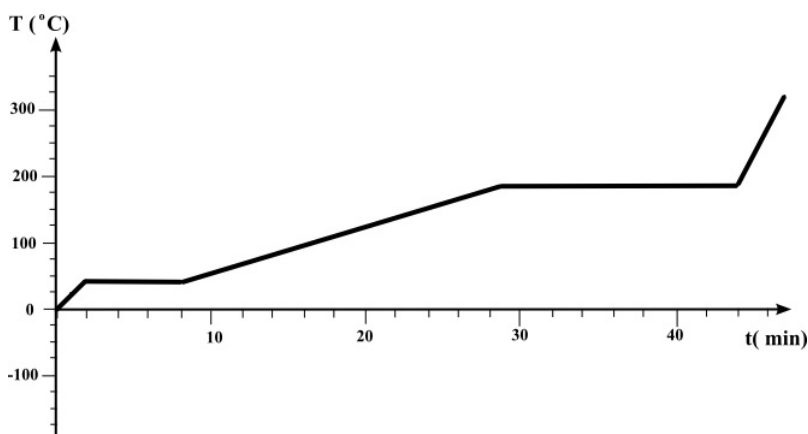
4. Egy 100 kg tömegű ládát vízszintes, nem súrlódásmentes talajon 10 m-t tolunk egyenes vonalban, a talajjal párhuzamos erővel, állandó sebességgel kétféleképpen. Az első esetben 0,1 m/s sebességgel toljuk, a másodikban pedig 0,5 m/s sebességgel. Melyik állítás helyes? (A közegellenállástól eltekintünk.)

- A) Amikor nagyobb sebességgel toljuk a ládát, több munkát végzünk, mint amikor kisebbel, ezért nagyobb a teljesítményünk.
B) Amikor nagyobb sebességgel toljuk a ládát, ugyanannyi munkát végzünk, mint amikor kisebbel, de a teljesítményünk nagyobb.
C) Amikor nagyobb sebességgel toljuk a ládát, ugyanannyi munkát végzünk, mint amikor kisebbel, ezért a teljesítményünk is ugyanannyi.

☐

2 pont

5. Egy anyagmintát 0 °C hőmérsékletéről melegítünk fel úgy, hogy a fűtőberendezés teljesítménye végig állandó maradjon. A grafikonon az anyagminta hőmérsékletét ábrázoltuk az eltelt idő függvényében. Mit állapíthatunk meg a grafikonról?



- A) Az anyag olvadáshője nagyobb, mint a forráshője.
B) Az anyag forráshője nagyobb, mint az olvadáshője.
C) Az anyag olvadáshője és forráshője megegyezik.

☐

2 pont

6. Van két ellenállásunk, egy 1 ohmos és egy 2 ohmos. Mekkora ellenállást hozhatunk létre az összekapcsolásuk segítségével?

- A) Egy 2/3 ohmosat.
B) Egy 3/2 ohmosat.
C) Egy 3/4 ohmosat.

☐

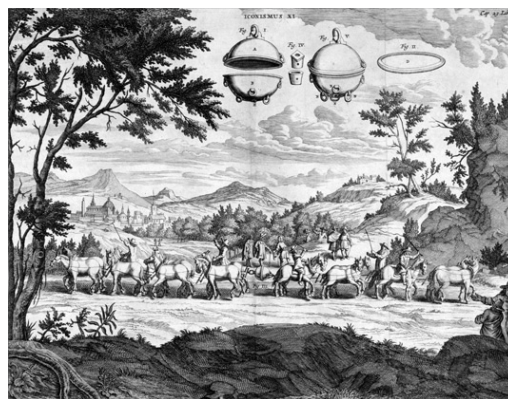
2 pont

7. Hogyan aránylik egymáshoz egy mutatós óra kis- és nagymutatójának átlagos szögsebessége?

- A) A nagymutató szögsebessége egyenlő a kismutató szögsebességével.
B) A nagymutató szögsebessége a kismutató szögsebességének 12-szerese.
C) A nagymutató szögsebessége a kismutató szögsebességének 24-szerese.

2 pont

8. Otto von Guericke 1654-ben egy látványos kísérletben kiszivattyúzta a levegőt két üreges fém félgömb közül, amelyeket azután 30 ló próbált meg egymástól szétválasztani – sikertelenül. Mit bizonyított be ezzel Guericke?



- A) Azt bizonyította be, hogy a félgömbök között lévő légüres tér nagy erővel tartja össze azokat.
B) Azt bizonyította be, hogy a levegő nagy erővel nyomja össze a félgömböket.
C) Azt bizonyította be, hogy a félgömbök közti kohéziós erő a vákuum következtében nagymértékben megnő.

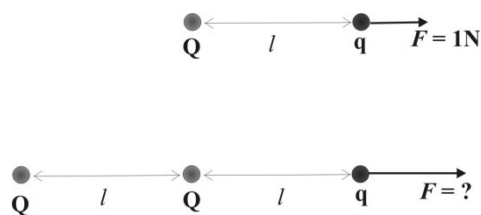
2 pont

9. Az elektron vagy a proton töltésének abszolút értéke kisebb?

- A) Az elektroné, mivel az elektron töltése az elemi töltés, minden más töltés csak ennek egész számú többszöröse lehet.
B) A protoné, mivel az elemi részek tömege és töltése fordítottan arányos egymással.
C) Egyforma a proton és az elektron töltésének nagysága, ezért lehetnek semlegesek az atomok.

2 pont

10. Egy pontszerű q töltéstől l távolságra elhelyezünk egy másik Q ponttöltést. A q töltésre ekkor 1 N erő hat. Mekkora erő hat a q töltésre, ha az előbbieket mellé még egy, ugyancsak Q nagyságú ponttöltést helyezünk el az ábra szerint?

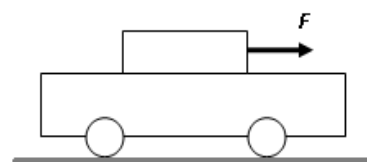


- A) $F = 1,25\text{ N}$
 B) $F = 2\text{ N}$
 C) $F = 4,16\text{ N}$

☐

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

11. Az ábrán látható elrendezésben a kiskocsira helyezett testet F erővel húzzuk, és vele a kiskocsi is előremozdul. Milyen erő gyorsítja a kiskocsit?



- A) A kiskocsit a felső testre ható húzóerő gyorsítja.
 B) A kiskocsit a súrlódási erő gyorsítja.
 C) A kiskocsit a nyomóerő gyorsítja.

☐

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

12. Egy atommag-átalakulás a következő összefüggés szerint megy végbe:
 ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^A_Z\text{X}$. Mi lehet a keletkező „X” részecske?

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

☐

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

13. Igaz-e a következő állítás? A meleg levegő ritkább, mint a nála hidegebb.

- A) Igen, mindig igaz.
B) Nem, sosem igaz.
C) Lehet igaz is meg hamis is, attól függően, hogy mekkora a meleg, illetve a hideg levegő nyomása.

☐

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

14. Milyen formában terjed a mobiltelefonok között az energia használatuk során?

- A) Hanghullám formájában terjed az energia.
B) Mikrohullám formájában terjed az energia.
C) Transzverzális mechanikai hullám formájában terjed az energia.

☐

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

15. Egy stabil atommagban a protonok száma Z , a neutronok száma N . Mit állíthatunk az atommag m tömegéről?

- A) $m = Z \cdot m_{\text{proton}} + N \cdot m_{\text{neutron}}$
B) $m > Z \cdot m_{\text{proton}} + N \cdot m_{\text{neutron}}$
C) $m < Z \cdot m_{\text{proton}} + N \cdot m_{\text{neutron}}$

☐

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

16. Hol helyezkedik el a Naprendszer a Tejútrendszerhez képest?

- A) A Naprendszer a Tejútrendszeren kívül található, de a hozzá legközelebbi csillagrendszer.
B) A Naprendszer a Tejútrendszer közepén található.
C) A Naprendszer a Tejútrendszer pereme és közepe között helyezkedik el.

☐

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

17. Egy autó 30 km/h sebességről 90 km/h sebességre gyorsult fel. Milyen mértékben változott meg a gyorsítás során az autó mozgási energiája?

- A) Az autó mozgási energiája megháromszorozódott.
- B) Az autó mozgási energiája $\sqrt{3}$ -szorosára nőtt.
- C) Az autó mozgási energiája kilencszeresére nőtt.

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

18. Hogyan változik egy belül üreges fémgolyó anyagának térfogata, ha a fémet melegítjük?

- A) Nő, mert a fém kitágul.
- B) Csökken, mert a belső üres rész kitágul.
- C) Nem változik, mert a levegő is tágul.

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

19. Lehet-e egy elektron homogén, időben állandó elektromos és mágneses tér hatására tartósan nyugalomban? (Az elektronra más erők nem hatnak.)

- A) Igen, ha a rá ható elektromos, illetve mágneses erő pontosan egyforma nagyságú és ellentétes irányú.
- B) Nem, mert a nyugalomban lévő elektronra csak az elektromos tér hat.
- C) Igen, mert az elektromágneses erők csak a mozgó elektronra hatnak.

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

20. Mire lehet következtetni az atomi színeképvonalakhoz tartozó frekvenciákból?

- A) Meghatározható belőle az atom elektronállapotai közti energiakülönbség.
- B) Meghatározható, hogy hány darab elektron található az egyes energiaszinteken.
- C) Kiszámítható segítségükkel az atommagot összetartó kötési energia.

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 akkumulátorral végig üzemeltetett lámpa 5 percig világít. Ezalatt az izzószálon 800 C töltés áramlik át, és 192 J energia szabadul fel fény formájában. Tudjuk, hogy a lámpa hatásfoka 2% .**

Mekkora az akkumulátor feszültsége? Mekkora a lámpa izzószálnak ellenállása működés közben?

Összesen
16 pont

2. Tegyük fel, hogy egy hidrogénatom fotont bocsát ki, miközben elektronja az $n = 5$ főkvantumszámmal jelzett állapotból az $n = 3$ főkvantumszámmal jelzett állapotba jut. Az így kibocsátott fotont elnyeli egy másik hidrogénatom, amely így ionizálódik. Hányas főkvantumszámú állapotban lehetett az ionizált hidrogénatom elektronja a foton elnyelése előtt?

A hidrogénatom elektronjának energiája az n főkvantumszámmal jelzett állapotban $E_n = -13,6 \text{ eV} / n^2$.

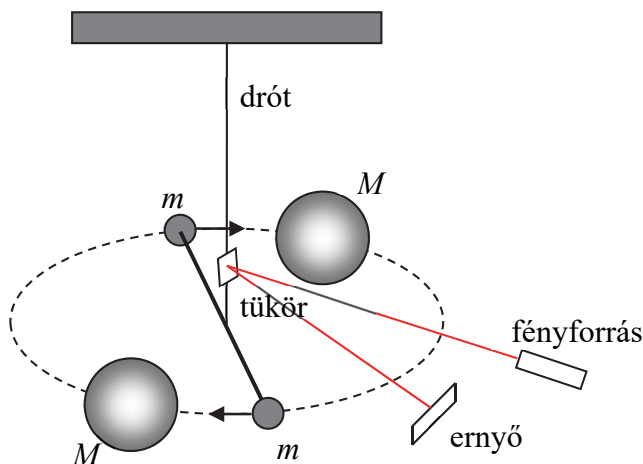
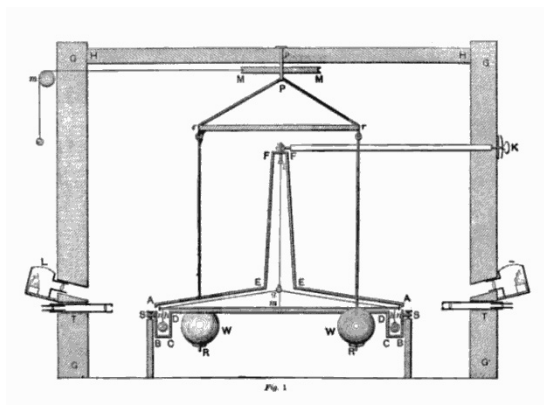
Összesen
14 pont

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 Henry Cavendish a 18. században úgynevezett torziós ingával mérte meg két ólomgolyó között a gravitációs erőt. A torziós vagy csavarodási inga szögelfordulása a csavaró hatás mértékével egyenesen arányos. A mért értékek ismeretében Cavendish a Föld tömegét, illetve a gravitációs állandót is ki tudta számítani. A kísérletben egy vízszintes rúd két végére kis ólomgömböket helyezett, ezt a rudat egy vékony torziós szálra függesztette fel. Két nagy tömegű ólomgömböt pedig az ábrán látható módon közel helyezett a kis gömbökhöz, és megmérte a torziós szálra függesztett rúd elfordulását.

A mérés elvi vázlata a jobb oldali ábrán látható. Ennek segítségével válaszoljon az alábbi kérdésekre!

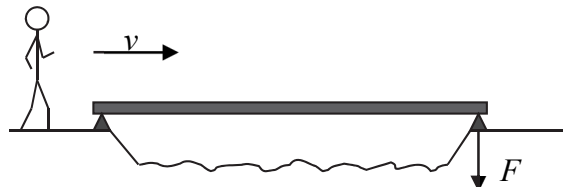
- Mitől fordul el a rúd? A nagy gömböket miért kell a kis gömbök ellentétes oldalára helyezni? Mi történne, ha azonos oldalra helyeznénk a nagy gömböket (azaz a rajzon mindkét gömbpárnál jobb oldalt lenne a nagy gömb és bal oldalon a kicsi)? Mi történne, ha ugyanakkora tömegű platinagömböket tennénk az ólomgömbök helyére, s így végeznénk el a kísérletet?
- Mit kell tudni a torziós szálról ahhoz, hogy a gravitációs erőt ki tudjuk számítani?
- Mi a szerepe a rúd hosszának? Nő vagy csökken a rúd elfordulási szöge, ha ugyanakkora ólomgömböket hosszabb rúd végére rögzítünk? Miért?
- Értelmezze a vázlat alapján, hogyan tette könnyen mérhetővé Cavendish a rúd kicsiny elfordulását!



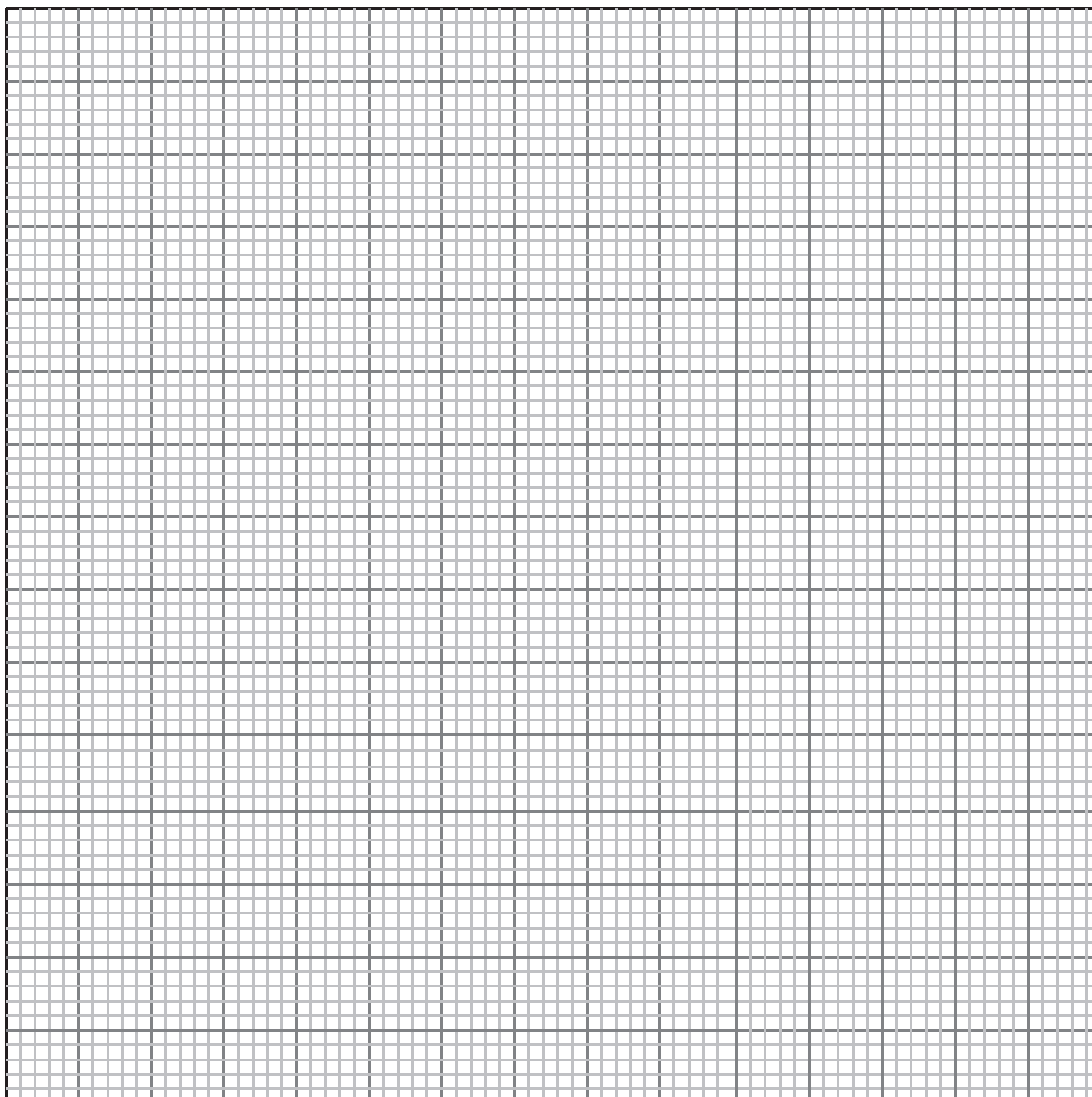
a)	b)	c)	d)	Összesen
7 pont	2 pont	5 pont	6 pont	20 pont

3/B Egy kiránduló útja során keskeny patakhoz érkezik, amely fölött egy öt méter hosszú, homogén tömegeloszlású vízszintes palló vezet át. A kiránduló gyaloglás közben fellép a pallóra és egyenletes, változatlan tempóban átkel a patak fölött. Az alábbi táblázat a palló jobb oldali alátámasztását nyomó F erőt tartalmazza különböző időpillanatokban.

- Ábrázolja grafikonon a táblázatban szereplő adatokat!
- Mekkora a palló tömege?
- Mekkora az ember tömege?
- Melyik pillanatban lépett a kiránduló a pallóra? Milyen gyorsan haladt a pallón?
- Ábrázolja a grafikonon a palló bal oldali alátámasztását nyomó erőt a táblázatban szereplő időpontokban! Ügyeljen arra, hogy az adatpontok jelölése megkülönböztethető legyen az a) pontban ábrázolt adatokétól!



t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
F (N)	150	150	150	270	390	510	630	750	870	990	150	150



a)	b)	c)	d)	e)	Összesen
5 pont	3 pont	4 pont	4 pont	4 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: