

Azonosító jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETSÉGI VIZSGA • 2005. november 5.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2005. november 5., 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI MINISZTERIUM

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 240 perc áll rendelkezésére.

Olvassa el figyelmesen a feladatok előtti utasításokat, és gondosan ossza be idejét!

A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatja meg.

Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvénytáblázat.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, a megoldást a feladatlap végén található üres oldalakon folytathatja a feladat számának feltüntetésével.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ELSŐ RÉSZ

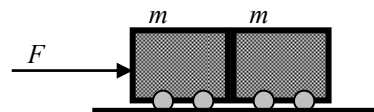
Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül minden esetben pontosan egy jó. Írja be a helyesnek tartott válasz betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.

- 1. Egy pontszerű testet 3 m/s kezdősebességgel vízszintesen elhajítunk. A test sebességének függőleges komponense a földet érés pillanatában 4 m/s. Mit mondhatunk a test sebességéről a földet érés pillanatában? (A közegellenállás elhanyagolható.)**

- A) A test sebessége becsapódáskor 3 m/s.
- B) A test sebessége becsapódáskor 4 m/s.
- C) A test sebessége becsapódáskor 5 m/s.
- D) A test sebessége becsapódáskor 7 m/s.

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

- 2. Két egyforma tömegű, egymással érintkező kiskocsit úgy hozunk mozgásba, hogy az egyiket F erővel toljuk. A kocsik vízszintes felületen mozognak, a súrlódás elhanyagolható. Mit mondhatunk a két kocsi között fellépő nyomóerőről?**



- A) A nyomóerő $F/2$ -nél kisebb.
- B) A nyomóerő $F/2$ nagyságú.
- C) A nyomóerő $F/2$ -nél nagyobb.
- D) A nyomóerő F -vel azonos nagyságú.

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

- 3. Egy szigetetlen homogén drótdarab ellenállása R . Hogyan változik az ellenállása, ha a drótot három egyenlő részre vágjuk, s a darabokat párhuzamosan összefogjuk?**

- A) Kilenced részére csökken.
- B) Harmad részére csökken.
- C) Háromszorosára nő.
- D) Kilencszeresére nő.

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Azt mondják, a csillagász úgy kutatja a világegyetem keletkezését, hogy megpróbál minél távolabbra nézni műszereivel. Helyes-e ez a megfogalmazás?

- A) Igen, mert a fény terjedéséhez idő kell.
- B) Nem, mert az időben nem lehet visszafelé haladni.
- C) Nem, mert a távolság és az idő független mennyiségek.

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

5. Ismeretes, hogy az 1 másodperc lengésidejű matematikai inga hossza 25 cm. Mekkora hosszúságú matematikai ingának lesz 2 másodperc a lengésideje?

- A) 12,5 cm
- B) 50 cm
- C) 100 cm
- D) 200 cm

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

6. Egy hélium-neon gázkeverékben mely atomoknak nagyobb az átlagsebessége?

- A) A He-atomoknak.
- B) A Ne-atomoknak.
- C) Az átlagsebességek egyenlők.

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

7. Miért használható együtt a vasbeton készítéséhez használt vas és beton?

- A) Azért, mert a két anyagnak azonos a fajhője.
- B) Azért, mert a két anyagnak azonos a hőtágulási tényezője.
- C) Azért, mert a két anyagnak azonos a sűrűsége.

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Hogyan változik a jég olvadáspontja, ha a jégre nehezedő külső nyomás növekszik?

- A) Csökken.
- B) Nem változik.
- C) Emelkedik.

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

9. A felsorolt állítások közül egy *nem* érvényes a Bohr-féle atommodellre. Melyik az?

- A) Az atom középpontjában a mag helyezkedik el.
- B) Az elektronok diszkrét pályákon keringenek.
- C) Az atom az energiát fotonok formájában nyeli el és sugározza ki.
- D) Az atom egy rá jellemző energiatarományban tetszés szerinti energiákat nyelhet el.

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

10. Két részecske halad egymással szemben ugyanazon egyenes mentén. A külső megfigyelőhöz képest mindkettő a vákuumbeli fénysebesség 75 %-ával mozognak. Az egyik részecskéről nézve mekkora sebességgel közeledik a másik?

- A) A közeledés sebessége kisebb, mint a vákuumbeli fénysebesség.
- B) A közeledési sebesség éppen a légtüres térben mérhető fénysebességgel egyenlő.
- C) A közeledési sebesség a vákuumbeli fénysebesség 150 %-a.

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

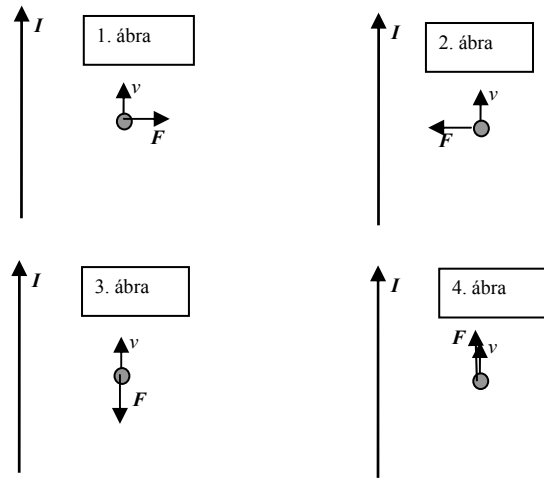
11. Egy szemüveg lencséje 5 dioptriás. Mekkora a lencse fókusztávolsága?

- A) 0,2 cm
- B) 5 cm
- C) 20 cm
- D) 50 cm

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

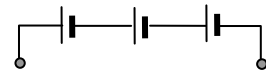
12. Egy hosszú, egyenes áramvezetékkel párhuzamosan mozog egy proton. A proton sebességvektorának iránya és a vezetékben folyó áram iránya azonos. Melyik ábra mutatja helyesen a protonra ható mágneses erő irányát?



- A) Az 1. ábra.
- B) A 2. ábra.
- C) A 3. ábra.
- D) A 4. ábra.

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

13. Három darab egyforma, 1,5 V elektromotoros erejű és 0,3 Ω belső ellenállású telepet az ábrán látható módon sorosan kapcsoltunk. Melyik állítás érvényes a létrehozott új áramforrásra?



- A) Elektromotoros ereje 4,5 V, belső ellenállása 0,3 Ω.
- B) Elektromotoros ereje 1,5 V, belső ellenállása 0,9 Ω.
- C) Elektromotoros ereje 1,5 V, belső ellenállása 0,1 Ω.
- D) Elektromotoros ereje 4,5 V, belső ellenállása 0,9 Ω.

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

14. Egy papírlapot kettészakítunk. Atomi szinten tekintve, elsődlegesen milyen kölcsönhatást kell ehhez legyőznünk?

- A) Elektromágneses kölcsönhatást.
- B) Gravitációs kölcsönhatást.
- C) Nukleáris kölcsönhatást.

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15. A ${}^{14}_6\text{C}$ atommag β^- -bomló. Milyen atommag keletkezik a bomlás után?

- A) ${}^{14}_7\text{N}$
- B) ${}^{14}_5\text{B}$
- C) ${}^{10}_4\text{Be}$
- D) ${}^{15}_6\text{C}$

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MÁSODIK RÉSZ

Az alábbi három téma közül válasszon ki egyet és fejtsse ki másfél-két oldal terjedelemben, összefüggő ismertetés formájában! Ügyeljen a szabatos, világos fogalmazásra, a logikus gondolatmenetre, a helyesírásra, mivel az értékelésbe ez is beleszámít! Mondanivalóját nem kell feltétlenül a megadott szempontok sorrendjében kifejeznie. A megoldást a következő két oldalra írhatja.

1. Az égitestek gravitációs tere

1957-ben az első műhold indításával az emberi civilizáció új szakasza, az űrkorszak kezdődött el. Mára számos területen az űreszközök hétköznapi életünk szerves részévé váltak, és várható, hogy ez a fejlődés nagy léptekben folytatódni fog. Ismertetésében tekintsen át néhány, az űreszközök mozgása szempontjából alapvető fizikai törvényt!

Ennek során jellemezze egy M tömegű, R sugarú, homogén tömegeloszlású, gömb alakú égitest gravitációs terét (erőhatások, gravitációs gyorsulás)!

Térjen ki a mozdulatlanak tekinthető, M tömegű égitest gravitációs terében, kizárólag a gravitációs erő hatására keringő testek mozgásának ismertetésére is!

Magyarázza meg, milyen körülmények között és miért alakul ki a súlytalanság!

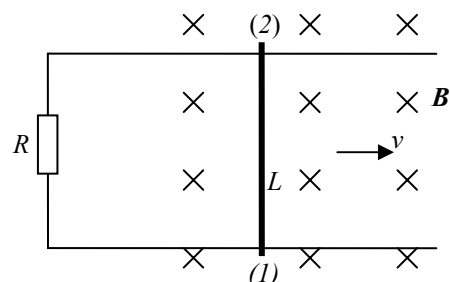
2. A mozgási indukció jelensége

A XIX. század közepéig az elektromosság és a mágnesség gyakorlati felhasználását erősen hátráltatta, hogy csak viszonylag kis teljesítményű dörzselektromos gépek, galvánelemek és hőelemek szolgáltak feszültségforrásként. Áttörést az elektromágneses indukció felfedezése jelentett, ami új, nagy teljesítményű áramforrások készítését tette lehetővé. Ismertetésében tekintse át az indukció egy speciális esetét: a mozgási indukciót! Elemezze, hogyan használható fel ez a jelenség feszültségforrás létrehozására!

Ismertesse és értelmezze a mozgási indukció lényegét egy homogén mágneses mezőben mozgó fémrúd esetén!

Elemezze a következő szituációt: két párhuzamos, egymástól L távolságra lévő, vízszintes fémsín végei közé R nagyságú ellenállást kapcsolunk. A síneken fémrudat csúsztatunk egyenletesen, v nagyságú sebességgel, a sínek által meghatározott síkra merőlegesen befelé mutató, B indukciójú homogén mágneses mezőben. A rúd és a sínek közötti súrlódás elhanyagolható.

- Vizsgálja meg az indukált áram irányát és a rúdra ható erőket! Fogalmazza meg Lenz törvényét általában, és mutasson rá, hogyan érvényesül a vizsgált szituációban!
- Elemezze a munka- és energiaviszonyokat!



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ismertesse, hogyan hozható létre váltakozó feszültség a mozgási indukció jelenségének felhasználásával!

3. Nukleáris kölcsönhatás, maghasadás, magfizikai láncreakció

Magyarország villamos energia fogyasztásának közel negyven százalékát a Paksi Atomerőmű biztosítja. Ismertetésében tekintse át az atommag energiájának felszabadítását megalapozó fizikai ismereteket!

Jellemezze a nukleáris kölcsönhatást, értelmezze és jellemezze az atommag kötési energiáját, az egy nukleonra jutó kötési energia függését a nukleonszámtól! Ismertesse a maghasadás folyamatát és jellemezze energetikai szempontból! Ismertesse a magfizikai láncreakciót és megvalósítását, szabályozását az atomreaktorban!

(Elegendő a Paksi Atomerőműben is üzemelő nyomottvizes reaktor elemzése, más reaktortípusok vizsgálata nem szükséges.)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

a)	b)	c)	d)	e)	f)	Kifejtés	Tartalom	Összesen
						5 pont	18 pont	23 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

HARMADIK 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 izzólámpa belső térfogata 80 cm^3 . Az izzót $20 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, $7 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ nyomású argongázzal töltik fel.

- a) Határozzuk meg az izzóban lévő argongáz sűrűségét!
- b) Mekkora az elzárt gáz nyomása az izzó működése közben, amikor a gáz (átlagos) hőmérséklete $140 \text{ }^\circ\text{C}$?

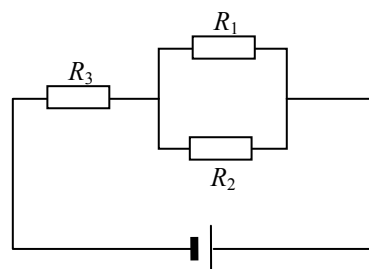
(Az általános gázállandó: $8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$, a Boltzmann-állandó: $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$, az Avogadro-szám: $6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$, az argon moláris tömege: 40 g/mol .)

a)	b)	Összesen
6 pont	4 pont	10 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Az ábra szerinti áramkörben a telep elektromotoros ereje 25 V, belső ellenállása 2 Ω. Az ellenállások nagysága: $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$, $R_3 = 24 \Omega$.

- a) Mekkora a főágban folyó áram áramerőssége?
 b) Határozza meg a telep kapocsfeszültségét!



a)	b)	Összesen
8 pont	2 pont	10 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Céziumkatódos fotocellára monokromatikus fénnel világítunk. A katódra jellemző kilépési munka $3 \cdot 10^{-19}$ J.

a) Legfeljebb mekkora legyen a megvilágító fény hullámhossza ahhoz, hogy elektronok lépjenek ki a katódból?

A vizsgált fotocellát $4 \cdot 10^{-7}$ m hullámhosszúságú fénnel világítjuk meg.

b) Mekkora a kilépő elektronok sebessége?

c) Mekkora fékező feszültséget kell a fotocellára kapcsolni ahhoz, hogy a katódból kilépő elektronok ne jussanak el az anódra?

(Az elektron tömege $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, töltésének nagysága $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, a Planck-állandó $6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s, a vákuumbeli fénysebesség $3 \cdot 10^8$ m/s.)

a)	b)	c)	Összesen
4 pont	4 pont	4 pont	12 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Nagy magasságban kezdősebesség nélkül elejtenek egy 0,4 kg tömegű, gömb alakú testet. A zuhanó test mozgását a sebesség négyzetével arányos közegellenállási erő fékezi. (A közegellenállási erő nagysága ezért $F_k = Cv^2$ alapján számolható, ahol C állandó.) Esetünkben a közegellenállási erő nagysága 1 m/s sebességnél 0,008 N. Az elejtett test mozgását vizsgálva megállapítható, hogy 20,7 méter zuhanás után sebessége 16,8 m/s.

- a) Mekkora a testre ható közegellenállási erő abban a pillanatban, amikor sebessége 16,8 m/s?
- b) Mekkora a test gyorsulása abban a pillanatban, amikor sebessége 16,8 m/s?
- c) Mekkora munkát végez a közegellenállási erő a vizsgált 20,7 méteres szakaszon?
- d) Határozza meg, hogy mekkora maximális sebességre gyorsulhat fel a test!

(Számoljunk $g = 10 \text{ m/s}^2$ értékkel!)

a)	b)	c)	d)	Összesen
4 pont	3 pont	4 pont	4 pont	15 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	elért pontszám	maximális pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		30
II. Esszé: tartalom		18
II. Esszé: kifejtés módja		5
III. Összetett feladatok		47
ÖSSZESEN		100

javító tanár

	elért pontszám	programba beírt pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Esszé: tartalom		
II. Esszé: kifejtés módja		
III. Összetett feladatok		

javító tanár

jegyző