

Azonosító jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. február 27.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2006. február 27. 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. A ferdén lefelé haladó mozgólépcsőn állva elejtünk egy kulcsot. Hová esik a kulcs?

- A) Azon lépcsőfok elé, amely felett elejtettük.
- B) Arra a lépcsőfokra, amely felett elejtettük.
- C) Azon lépcsőfok mögé, amely felett elejtettük.

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

2. Az alábbi állítások egy pozitív töltésűre feltöltött tömör fémhengerre vonatkoznak. Melyik *hibás* közülük?

- A) A fém belsejében a térerősség nulla.
- B) Az elektromos erővonalak a fém felülete mentén mindenhol a felületre merőleges irányba indulnak.
- C) A fém felületén a térerősség mindenütt azonos nagyságú.

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

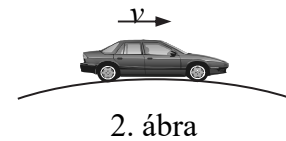
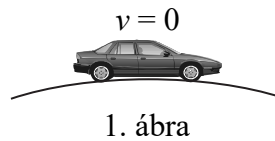
3. Melyik az a hullámjelenség, amelyik csak a transzverzális hullámok esetén észlelhető?

- A) Interferencia.
- B) Törés.
- C) Polarizáció.
- D) Állóhullám.

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

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

4. Melyik esetben nyomja kisebb erővel a domb tetején a talajt az autó: ha áll, vagy ha mozog? (Mindkét esetben ugyanarról az autóról van szó.)



- A) Ha áll.
 B) Ha mozog.
 C) A nyomóerő a két esetben egyenlő.

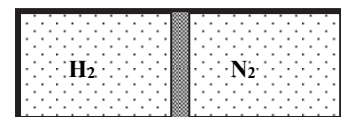
2 pont	
--------	--

5. Egy kerékpár 5 m/s nagyságú sebességgel halad. Mit mondhatunk az első kerék szelepének talajhoz viszonyított sebességéről abban a pillanatban, amikor a szelep pályájának legfelső pontján halad át? (A kerekek tisztán, csúszás nélkül gördülnek.)

- A) A szelep sebessége zérus.
 B) A szelep sebessége kisebb, mint 5 m/s.
 C) A szelep sebessége 5 m/s.
 D) A szelep sebessége nagyobb, mint 5 m/s.

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

6. Egy vízszintes, zárt hengert egy könnyen mozgó, fémből készült dugattyú két egyenlő térfogatú részre oszt. A dugattyú bal oldalán hidrogéngáz, a jobb oldalán nitrogéngáz van. A dugattyú már hosszabb ideje egyensúlyban van. Melyik oldalon van több gázcsepecske?



- A) A bal oldalon.
 B) A részecskeszámok egyenlők.
 C) A jobb oldalon.
 D) Ennyi információ birtokában nem dönthető el egyértelműen.

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

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

7. Egy tányérba folyadékot öntünk. A párolgás során részecskék lépnek ki a folyadékból, illetve a folyadék feletti gőztérből részecskék lépnek be a folyadékba. Megváltozik-e az időegység alatt kilépő részecskék száma, ha a folyadék hőmérséklete növekszik?

- A) A kilépő részecskék száma csökken.
- B) A kilépő részecskék száma nem változik.
- C) A kilépő részecskék száma növekszik.

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

8. Két tökéletesen egyforma töltött fémgolyó egyikének töltése + 10 nC, a másiké pedig – 30 nC. A két fémgolyót összeérintjük, majd eltávolítjuk egymástól. Mekkora lesz az egyes fémgolyók töltése a szétválasztás után?

- A) – 20 nC
- B) – 10 nC
- C) + 10 nC
- D) + 20 nC

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

9. Egy nem elhanyagolható belső ellenállású feszültségforrásra változtatható ellenállást kapcsolunk. Hogyan változik a feszültségforrás kapocsfeszültsége, ha a külső ellenállást növeljük?

- A) A kapocsfeszültség csökken.
- B) A kapocsfeszültség állandó marad.
- C) A kapocsfeszültség növekszik.
- D) A kapocsfeszültség egy bizonyos értékig növekszik, majd csökken.

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

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

10. Friss radioaktív forrás 200 g rádiumot tartalmaz, melynek felezési ideje 1600 év. Mennyi rádium marad 4800 év múlva?

- A) 25 g
- B) 50 g
- C) 66,7 g

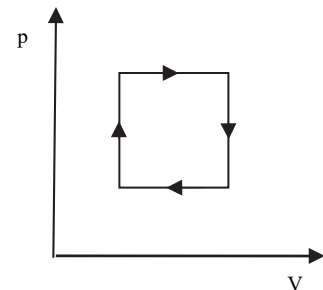
2 pont	
--------	--

11. Egy 6 eV energiájú foton bizonyos fémbe ütközve abból maximum 2 eV mozgási energiával rendelkező elektront képes kiütni. Mi történik, ha ugyanezt a fémeket akkor a frekvenciájú fényel világítjuk meg?

- A) A fémből nem lép ki elektron.
- B) A kilépő elektron maximális mozgási energiája 1 eV.
- C) A kilépő elektron maximális mozgási energiája 2 eV.

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

12. Az ábra valamely gáz körfolyamatát mutatja nyomás-térfogat diagramon. Az alábbiak közül melyik megállapítás helytálló?



- A) A körfolyamat során a gáz hőfelvétele a hőleadásnál kisebb.
- B) A körfolyamat során a gáz hőfelvétele megegyezett a hőleadással.
- C) A körfolyamat során a gáz hőfelvétele a hőleadásnál nagyobb.
- D) A kérdés nem eldönthető az ábra alapján.

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

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

13. Fehér fényt szeretnénk felbontani összetevőire. Rendelkezésünkre áll egy üvegprizma és egy optikai rács. Milyen lehetőségek között választhatunk?

- A) A fehér fény felbontására csak a prizma használható.
- B) A fehér fény felbontására csak az optikai rács alkalmas.
- C) A fehér fény felbontását mindkét említett optikai eszköz segítségével elvégezhetjük.
- D) A fehér fény felbontására egyik említett optikai eszköz sem képes.

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

14. Tekintsünk két űrállomást, amelyek körpályán keringenek a Föld körül! Melyiknek nagyobb a keringési sebessége?

- A) Annak, amelyik nagyobb sugarú körpályán kering.
- B) Annak, amelyik kisebb sugarú körpályán kering.
- C) Az űrállomások keringési sebességei egyenlők.

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

15. Mi az elsődleges feladata egy atomreaktorban a moderátorként használt anyagnak?

- A) Elsősorban sugárvédelmi feladatot lát el, mivel elnyeli a radioaktív sugarakat.
- B) Elnyelés nélkül, hatékonyan lassítja a hasadásban keletkező gyorsneutronokat.
- C) Neutronelnyelő funkciót tölt be, ezáltal fékezi a láncreakció ütemét.
- D) Hasadóanyagként az erőmű energiatermelésében játszik szerepet.

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

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

MÁSODIK RÉSZ

Az alábbi három téma közül válasszon ki egyet és fejtse 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 kifejtenie. A megoldást a következő két oldalra írhatja.

1. A newtoni dinamika alapjai

Ismeretes, hogy Arisztotelész (i.e. 384-i.e. 322) görög filozófus és természettudós olyan egységes világképet alakított ki, amely ellen sok részletében felmerülhetett kétely, de a XVII. századig nem tudtak új és jobb egységes világképet kialakítani.

Az ismertetés első részében tekintse át a newtoni dinamika törvényrendszerét (Newton I., II. és III. törvénye), majd ennek felhasználásával mutassa be, hogy mennyiben jelentett új megközelítést Arisztotelész felfogásához képest a mozgások okának értelmezésében a newtoni dinamika!

Arisztotelész úgy gondolta, hogy a Földön az élettelen tárgyak alapállapota a nyugalom, mozgásukhoz valamilyen külső hatásra (ható ok) van szükség. Mozgásuk kétféle lehet. A „kényszerített mozgást” más test okozza. Ekkor a test sebessége annál nagyobb, minél nagyobb a ráható „erő”. A „természetes mozgásnál” a környezetüknél nehezebb testek lefelé esnek, és annál gyorsabban esik egy test, minél nehezebb.

2. Nyugalmi elektromágneses indukció, a transzformátor

Napjainkban, egy átlagos lakásban közel egy tucat olyan elektromos berendezés van, amelynek fontos részegysége a transzformátor. A transzformátorok számtalan alkalmazása közül kiemelkedik a villamos energia továbbításában betöltött szerep. A transzformátor nagymértékű tökéletesítése és a gazdaságos energiaátvitelre való felhasználása Bláthy Ottó, Déri Miksa, Zipernovszky Károly és a budapesti Ganz-gyár érdeme. Ismertesse a transzformátor működését megalapozó fizikai törvényeket és az eszköz működését!

Ismertesse a változó mágneses mező által létrehozott elektromos mezőre vonatkozó legfontosabb törvényszerűségeket (mező szerkezete, irányítottsága)! Jellemezze a változó mágneses fluxust körbevevő tekercsben indukálódó feszültség nagyságát (elektromotoros erőt)! Ismertesse a Lenz-törvényt! Mutassa be az ideális terheletlen transzformátor szerkezeti elemeit, működési elvét és a két oldal feszültségei közötti kapcsolatot!

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

3. Az Univerzum nagyléptékű szerkezete, az ősrobbanás-elmélet

A távcsövek fejlődésével a csillagászok a tér mind távolabbi tartományait figyelhetik meg. A térben távoli objektumok "fénye" az Univerzum korai állapotáról árulkodik. Aki távolra néz, az a múltba néz!

Jellemezze a Naprendszer geometriai struktúráját, a Tejútrendszer térbeli szerkezetét, ezen belül a Nap elhelyezkedését, valamint a galaxisokat!

Ismertesse az Univerzum tágulására vonatkozó tapasztalatokat, az ősrobbanás-elméletet, valamint a Világegyetem korára vonatkozó következtetéseket!

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

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

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 fogorvos kis tükre segítségével, melyet a megfigyelt fogtól 1 cm-re tart, 2-szeres nagyítású látszólagos képet hoz létre.

a) Milyen típusú a felhasznált tükör?

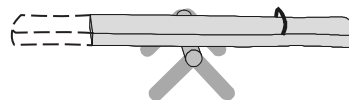
b) Készítsen vázlatos rajzot a megvalósuló képalkotásról! (A rajznak nem kell méretarányosnak lennie.)

c) Mekkora a tükör fókusztávolsága?

a)	b)	c)	Összesen
2 pont	2 pont	7 pont	11 pont

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

- 2. Egy eredetileg 300 cm hosszú, középen tengelyezett mérleghinta egyik ülőrésze letörött. A letört rész hossza 40 cm. A hinta tömege ekkor már csak 110 kg. Egy gyerek a letört oldal végére ülve a hintát egyensúlyban tartja.**



Körülbelül mekkora a gyerek tömege?
 (A hinta homogén tömegeloszlású hasábnak tekinthető.)

Összesen
10 pont

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

3. Egy gázipalack térfogata 100 dm^3 , benne kezdetben $0 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, 10^7 Pa nyomáson oxigéngáz van. Ezután kiengedjük a palackban lévő oxigén egynegyed részét.

- a) Határozzuk meg a kiengedett gáz tömegét!
- b) Mekkora nyomású lesz a palackban visszamaradt gáz, ha a hőmérséklete továbbra is $0 \text{ }^\circ\text{C}$?
- c) Mennyi hőt kell közölnünk a palackban visszamaradt $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os gázzal, hogy nyomása az eredeti értékre álljon vissza?

(Az oxigén moláris tömege 32 g/mol , fajhője állandó térfogat esetén $653 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$. 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: $6,02\cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$.)

a)	b)	c)	Összesen
4 pont	3 pont	6 pont	13 pont

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

4. Egy kezdetben nyugvó, 226-os tömegszámú rádium-atommag (${}^{226}_{88}\text{Ra}$) α -bomlása során $15\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ sebességű α -részecskét bocsát ki.

- a) Határozza meg a bomlás során keletkező atommag tömegszámát és rendszámát!
- b) Mekkora lesz a bomlás során keletkező atommag sebessége?
- c) Határozza meg, hogy a bomlás során keletkező atommag mozgási energiája hány százaléka az α -részecske mozgási energiájának!

(A megoldásban feltehetjük, hogy $m_{\text{proton}} = m_{\text{neutron}} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, a magok tömegét a tömeghiány jelenségének figyelmen kívül hagyásával közelíthetjük. Feltehetjük továbbá, hogy a bomlás erőmentes térben következik be, a szétlökődő részecskékre külső erő nem hat.)

a)	b)	c)	Összesen
2 pont	8 pont	3 pont	13 pont

