

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. május 17.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2012. május 17. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

NEMZETI ERŐFORRÁS
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, függvénytáblázatok.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, kérjen pótlapot!

A pótlapon tüntesse fel a feladat sorszámát is!

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

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 test gyorsulása egy adott pillanatban keleti irányú. Lehet-e ugyanebben a pillanatban déli irányú a sebessége?

- A) Nem, a sebessége csak keleti irányú lehet.
- B) Nem, a sebessége csak nyugati, vagy keleti irányú lehet.
- C) Igen, déli irányú lehet a sebessége, de északi irányú nem lehet.
- D) Igen, bármilyen irányú lehet a sebessége.

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

2. Hogyan változik meg egy síkkondenzátor kapacitása, ha lemezei közé teljes vastagságban vaslapot tolunk?

- A) Körülbelül a felére csökken.
- B) Körülbelül a kétszeresére nő.
- C) A kapacitás nullára csökken
- D) A kapacitás nem változik.

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

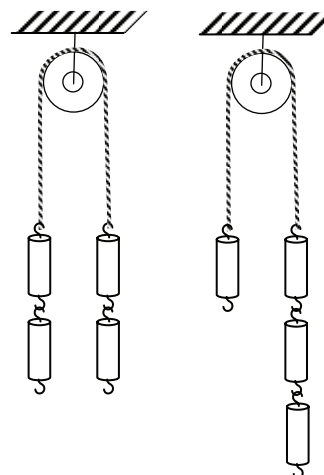
3. Mi történne, ha a Napot változatlan tömeg mellett ezredrészére zsugorítanánk?

- A) A Föld és a többi bolygó változatlanul tovább keringene a pályáján.
- B) A Föld és a többi bolygó belezuhanna.
- C) A Föld és a többi bolygó elszökne.

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

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

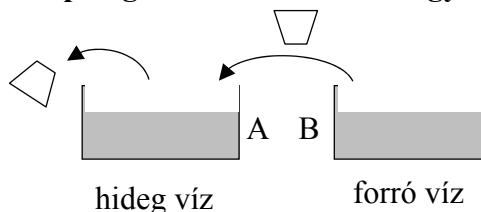
4. Egy felfüggesztett csigán átvett fonál végeire 2-2 egyforma súlyt akasztunk, elengedjük és megmérjük a csigát tartó kötélben ébredő erőt. Azután az egyik oldalról a másikra helyezünk egy súlyt és elengedjük a rendszert. Hogyan változik a csigát tartó kötélben ébredő erő?



- A) A kötélben ébredő erő megnő.
 B) A kötélben ébredő erő nem változik.
 C) A kötélben ébredő erő lecsökken.

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

5. Az A edényben 10 liter 0 °C-os víz van, a B edényben pedig 10 liter 100 °C-os. Egy kis pohárral kiöntünk az A-ból, majd a hiányzó mennyiséget pótoljuk B-ből. Az eljárást addig folytatjuk, amíg B-ben el nem fogy a forró víz. Ezután milyen lesz az A edényben lévő víz hőmérséklete?



- A) 50 °C-nál hidegebb lesz.
 B) Pontosan 50 °C lesz.
 C) 50 °C-nál melegebb lesz.

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

6. Egy tekercs áramát egyenletesen, 1 A/s sebességgel változtatjuk. Mikor indukálódik nagyobb feszültség a tekercsben?

- A) Mialatt az áram erőssége nulláról 1 A-re nő.
 B) Mialatt az áram erőssége 1 A-ról 2 A-re nő.
 C) Egyenlő a tekercsben indukálódott feszültség mindkét esetben.
 D) A megadott ismeretek alapján nem dönthető el.

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

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

7. A tojásdobálás távolsági rekordja a Guinness rekordok könyve szerint több mint 98 m. A friss tojást érkezéskor természetesen el kell kapni, annak nem szabad összetörnie. Vajon hogyan lehet egy ilyen rekordot elérni?

- A) A tojást pörgetve kell eldobni, mert a pörgő tojást sokkal könnyebb elkapni.
- B) A tojást fokozatosan, minél hosszabb úton kell elkapáskor lefékezni.
- C) A tojást nagyon lapos szögben kell eldobni (majdnem vízszintesen), hogy ne magasról essen le.

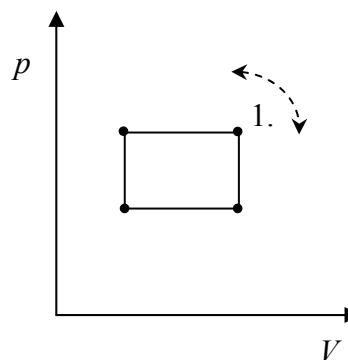
2 pont	
--------	--

8. Az ^{235}U izotóp radioaktív, azaz spontán elbomlik – mégis megtalálható a természetben. Mi ennek az oka?

- A) A felezési ideje nagyon hosszú és így a keletkezése óta nem telt el elég idő, hogy az összes elbomoljon.
- B) A felsőbb légrétegekben folyamatosan keletkezik a kozmikus sugárzás hatására.
- C) Az ötvenes évek atombomba kísérleteiben meglehetősen nagy mennyiség szóródott szét, ez található meg még ma is a természetben.

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

9. Egy elzárt gázzal az ábrán látható körfolyamatot hajtjuk végre kétszer. Azonos pontból kiindulva először az egyik, azután a másik irányban haladunk körbe. Mi a különbség a két körfolyamat között?

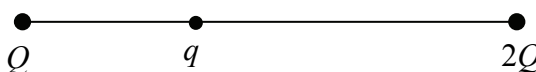


- A) Az egyik körfolyamat végén magasabb lesz a gáz hőmérséklete a kezdeti értéknél, a másik körfolyamat végén alacsonyabb.
- B) Az egyik körfolyamat során a gáz több hőt vesz fel, mint amennyit lead, a másik körfolyamat során pedig több hőt ad le, mint amennyit felvesz.
- C) Nincsen különbség a két körfolyamat között.

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

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

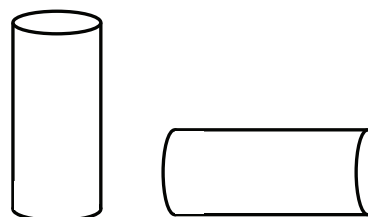
10. Egy szakasz két végére egy-egy pontszerű, Q illetve $2Q$ nagyságú pozitív töltést rögzítünk. Ezután, a szakaszon először egy pozitív q töltést próbálunk meg elhelyezni úgy, hogy az egyensúlyban legyen, majd pedig (a q töltést eltávolítva) egy $-q$ töltést próbálunk meg elhelyezni, szintén úgy, hogy egyensúlyban legyen. Mit mondhatunk a két egyensúlyi helyzetről?



- A) A két egyensúlyi helyzet egybeesik.
- B) A két egyensúlyi helyzet nem esik egybe.
- C) Csak a q töltést lehet elhelyezni úgy, hogy egyensúlyban legyen.
- D) Csak a $-q$ töltést lehet elhelyezni úgy, hogy egyensúlyban legyen.

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

11. Egy m tömegű, h magasságú vastag betonoszlop kidől. Mennyivel változik a helyzeti energiája az eredeti állapothoz képest a talajt érés után?



- A) $\Delta E < mgh/2$
- B) $\Delta E = mgh/2$
- C) $\Delta E > mgh/2$

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

12. Pontszerű töltés légüres térben homogén mágneses mezőben mozog az indukciójonalakra merőleges síkban. Milyen mennyiség lesz állandó?

- A) A töltés sebességvektora.
- B) A töltés gyorsulásvektora.
- C) Mindkét mennyiség állandó.
- D) Egyik mennyiség sem állandó.

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

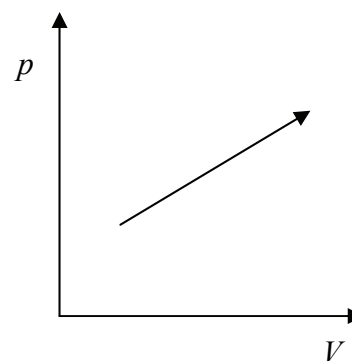
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

13. Vajon miből állhat az anti-hidrogén atom?

- A) Egy protonból és egy elektrontól.
- B) Egy protonból és egy pozitrontól.
- C) Egy antiprotonból és egy elektrontól.
- D) Egy antiprotonból és egy pozitrontól.

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

14. Milyen folyamatot ábrázol a mellékelt $p - V$ diagramon feltüntetett nyíl?



- A) Adiabatikus folyamatot.
- B) Izotermikus folyamatot.
- C) Egyiket sem.

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

15. Mitől függ egy atom de Broglie hullámhossza?

- A) Az atom fajtájától – minden atomnak jellegzetes de Broglie hullámhosszai vannak, ami az emissziós színeképpen kimutatható.
- B) A lendületétől – az atom de Broglie hullámhossza csökken ha az atom sebessége vagy tömege növekszik.
- C) A tömegétől – minél nehezebb egy atom, annál nagyobb a de Broglie hullámhossza.

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

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

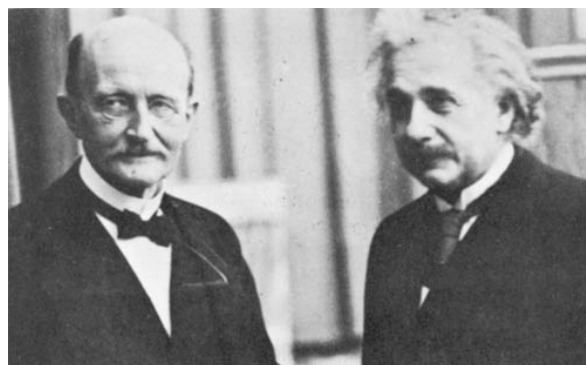
MÁSODIK RÉSZ

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 kifejtenie. A megoldást a következő oldalakra írhatja.

A kvantumhipotézis és a fényelektromos jelenség

Hiábavaló kísérleteim, hogy a hatáskvantumot valamiképpen belehelyezzem a klasszikus elméletbe, több éven át elhúzódtak, és igen sok munkámba kerültek. Néhány kollégám valami tragikusát látott ebben. Nekem más a véleményem. Számomra ugyanis a nyereség, amit ez az alapos feltárás hozott annál értékesebb volt. Most tehát pontosan tudtam, hogy a hatáskvantum a fizikában jelentősebb szerepet játszik, mint ahogyan kezdetben hajlamos voltam feltételezni...

Max Planck



Planck és Einstein

Ismertesse a fény kvantáltságának hipotézisét, Planck és Einstein szerepét a hipotézis megalkotásában, igazolásában! Mutassa be a fényelektromos jelenséget, s egy konkrét, a leírásban vázolt kísérleti elrendezés kapcsán ismertesse, hogyan igazolják a kísérleti tapasztalatok a fény kvantáltságának elméletét. Írja fel a fényelektromos jelenség alapegyenletét, s nevezze, meg illetve értelmezze az egyenletben szereplő fizikai mennyiségeket. Váználja a fényelektromos jelenség legalább két alkalmazási területét.

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

Generátor és a motor

Midőn ez imént tárgyat villamdelejes forgásokra való készüléket 1827. és 1828. évek előtt jó eredménnyel létrehoztam, akkor még nem lehetett hasonlóknak leírását a kezemnél létezett folyóiratokban vagy munkákban találni és olvasni. Ezen körülménynél fogva részemről azon véleményben voltam, hogy a leírt villamdelejes készülékeknek és alkalmazási módjuknak én volnék a feltalálója...

Jedlik Ányos



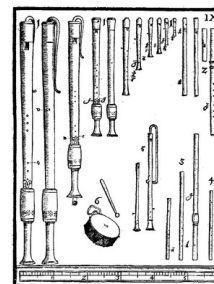
Jedlik Ányos „villamdelejes forgony”-a

Mutassa meg, hogyan hoz létre a generátor mechanikai munkavégzés során elektromos áramot! Ismertetése során készítsen vázlatos rajzot a rendszer felépítéséről, s térjen ki a folyamat elméleti hátterére, a Lenz-törvény szerepére! Adja meg a generátor felhasználásának egy területét!

Mutassa be egy szabadon választott típusú elektromotor működésének elvét, a működést értelmező fizikai törvényeket, kölcsönhatásokat! Leírása során készítse el a motor elvi működését szemléltető vázlatos rajzot, s mutassa be az elektromotor felhasználásának egy területét!

Szól a síp

A fuvolya, melly fából, csontból, vagy üvegből készült, fölül zárt, alul nyílt hengeridomú cső, zárt vége alatt élesszélű szájlyukkal, hossza irányában pedig más kisebb oldallyukakkal ellátva. Ha a légfolyam a szájlyuk éles széle felé ferde irányban fuvatik, mialatt az oldallyukak mind zárvák, a gerjesztett lebegésnek, mellyeknek közepén csomó támad, a fuvolyát illetőleg a legmélyebb zöngét adják.



Schirhuber Móricz: Elméleti és tapasztalati természettan alaprajza (1851)

Ismertesse az állóhullámok fogalmát, keletkezésüknek mechanizmusát! Mutassa be a sípban keletkező hang legfontosabb fizikai jellemzőit, ezek kapcsolatát, a hullám típusát, a hang magasságát meghatározó tényezőket! Mutassa be a nyitott és zárt sípban kialakuló hang sajátságait, a hullámhossz és a síp hossza közötti összefüggést! Ismertesse a felharmonikusok szerepét a síp hangjának kialakításában!

Összesen	Kifejtés
18 pont	5 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 mai, számítógépekben használatos merevlemez egy (vagy több) nagy sebességgel forgó merev lemezből és a lemez felületéhez közel mozgó olvasófejből áll. Az adatokat a lemezen piciny mágneses szemcsék tartalmazzák, az olvasófej a piciny mágnesek irányát értelmezi egy bit információnak, egy 1-esnek vagy egy 0-nak. A meghajtó mechanikája az olvasófejet sugárirányban mozgatja, az adott sugárhoz tartozó biteket pedig az olvasófej sorban olvassa, ahogy azok a lemez forgása során elhaladnak előtte. Egy bizonyos típusú merevlemezben két, egy-egy bitnek megfelelő piciny mágnesszemcsé távolsága kb. 30 nm.



- Legfeljebb mekkora sebességgel lehet képes az olvasófej kiolvasni az adatokat egy olyan lemez legkülső részéről, amelyen a lemez átmérője 3,5” (inch), forgási sebessége 7200 RPM (fordulat percenként)? (1 inch = 2,54 cm, az adatolvasás sebességét manapság Gbit/s-ban szokás megadni.)
- Legfeljebb mekkora olvasási sebesség érhető el olyan adatoknál, amelyek a lemez forgás tengelyétől 3 cm-re helyezkednek el?
- Körülbelül hány Gbyte információ tárolására lehet alkalmas a lemez, ha az adatok a lemezen a tengelytől 1 cm–4,5 cm között helyezkednek el, és egy byte nyolc bitből áll?

a)	b)	c)	Összesen
6 pont	2 pont	3 pont	11 pont

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

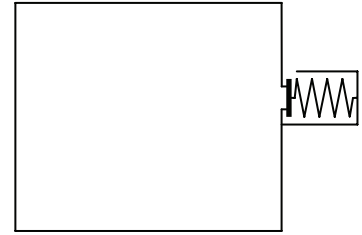
- 2. Egy gépkocsi akkumulátor 6db sorba kapcsolt egyforma cellából áll.
Az akkumulátor üresjárási feszültsége (elektromotoros ereje) 13,2V.
Ha az akkumulátor terhelése 54 W, akkor a kapocsfeszültség 10,8 V-ra csökken.**

Mekkora egy-egy cella belső ellenállása? Mekkora az akkumulátor rövidzárási árama?

Összesen
11 pont

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

3. Egy vékony falú $V=200 \text{ dm}^3$ térfogatú tartályba $t_0 = -123 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű héliumgázt töltünk. A tartály oldalán biztonsági szelep található. Ez lényegében egy $A=5 \text{ cm}^2$ felületű lukacska, amelyre egy rugó zárólapot szorít. A rugóban ébredő erő $F = 25 \text{ N}$. A gáz nyomása kezdetben $p_0 = 10 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$. A tartályban lévő gáz lassan felmelegszik



a környezet $t_1=27 \text{ }^\circ\text{C}$ -os hőmérsékletére. ($R = 8300 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{kmol}}$)

- Mekkora a tartályba zárt héliumgáz tömege kezdetben?
- Mennyi a gáz hőmérséklete, amikor kinyit a biztonsági szelep?
- Mennyi a tartályban lévő héliumgáz tömege, amikor a hőmérséklet eléri a környezet hőmérsékletét?

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

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

4. Egy tőlünk két méter távolságra lévő, pontszerű fényforrást nézünk, mely egyforma erősséggel világít minden irányba. A fényforrás teljesítménye 10 W, a kisugárzott fény hullámhossza $\lambda = 450$ nm.

Körülbelül hány foton halad át a pupillánkon egy másodperc alatt, ha pupillánk átmérője a megfigyelés idején 4 mm?

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}.$$

Összesen
12 pont

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

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