



FIZIKA

2. MINTAFELADATSOR

EMELT SZINT

2015

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc



Fontos tudnivalók

A teljes feladatlap megoldásához összesen 240 perc áll rendelkezésre.

A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatja meg.

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

Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvénytáblázatok.

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

ELSŐ RÉSZ

Az első rész 15 db feleletválasztásos kérdést tartalmaz.

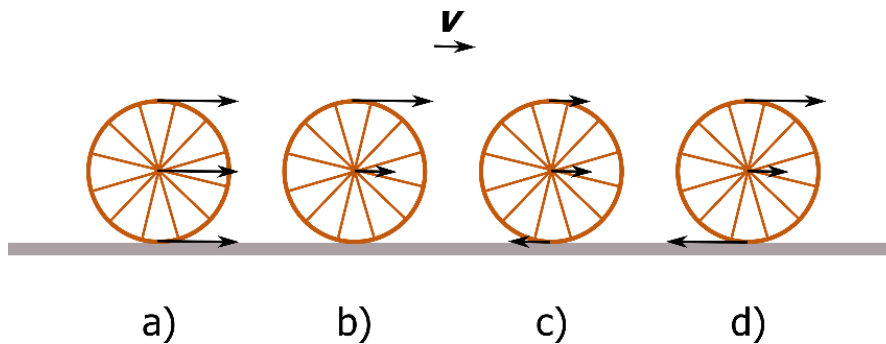
Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

1. Előfordulhat-e, hogy egy test tömegközéppontja anyagi értelemben nem része a testnek?

- A) Nem, a test tömegközéppontja mindig a test egy adott pontja.
- B) Igen, de csak akkor, ha test homogén anyageloszlású.
- C) Nem, mert ha így sosem lehetne a test egyensúlyban.
- D) Igen, gyakran előfordul, pl. üreges, lyukas testek esetén.

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

2. Egy v sebességgel haladó szekér kerekei tisztán (csúszásmentesen) gördülnek. Melyik ábrán látható helyesen a kerék egyes pontjainak sebességvektora?



- A) Az a) ábrán.
- B) A b) ábrán.
- C) A c) ábrán.
- D) A d) ábrán.

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

3. Mivel magyarázható, hogy a piruettező (korcsolyája hegyén forgó) jégtáncos forgása lelassul, ha kinyújtja oldalra a kezét?

- A) A súrlódási erő fékező hatásával.
- B) A lendületmegmaradás törvényével.
- C) A közegellenállással.
- D) A perdületmegmaradás törvényével.

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

4. A Föld sarki jégsapkáinak olvadása hozzájárulhat-e az óceánok vízszintjének emelkedéséhez?

- A) Nem, hiszen a jégsapkák anyaga megfagyott víz, a jég egységnyi tömegű térfogata nagyobb, mint a belőle olvadás után keletkező vízé, így olvadás után tulajdonképpen a vízfelszín feletti jégmennyiség „beleolvad” a vízbe.
- B) Igen, mert ha egy úszó testet lenyomunk víz alá, a vízszint megemelkedik.
- C) Az északi sarkon található jégsapka olvadása nem emeli az óceánok vízszintjét, mert ott úszik a jég. A déli sarkon a jég kontinensnyi szárazföldön található, így az ott megolvadó jég megemeli a vízszintet.

2 pont	

5. Egy úrhajós a Földön mérlegre állva 90 kg tömegűnek méri magát. Mekkora lenne a rá ható nehézségi erő egy olyan bolygón, amelynek tömege harmadrésze, sugara pedig fele a Földének (a földi gravitációs gyorsulás közelítőleg 10 m/s^2 értékét felhasználva)?

- A) 675 N.
- B) 120 kg.
- C) 1200 N.
- D) 900 N.

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

6. Két tartályban ugyanakkora tömegű, normálállapotú hidrogén, illetve hélium gáz van. Az alábbi állítások közül melyik igaz?

- A) A két gáz belső energiája egyenlő.
- B) A két edénynek ugyanakkora a térfogata.
- C) A hidrogént tartalmazó tartály térfogata nagyobb.
- D) A hélium belső energiája nagyobb.

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

7. Milyen reláció áll fenn egy adott gáz állandó nyomáson (c_p) és állandó térfogaton mért fajhői (c_v) között és miért?

- A) $c_p > c_v$, mert állandó nyomáson a gázzal közölt hőnek fedeznie kell a gáz által végzett munkát is.
- B) $c_p < c_v$, mert állandó térfogaton a gáz melegítésére fordítódik a gázzal közölt teljes hőmennyiség.
- C) $c_p = c_v$, mert a gázok belső energiája csak a hőmérséklettől függ.
- D) Nem mondható ki általános törvényszerűség. A c_p és c_v közötti összefüggés a gázok anyagi minőségétől függ.

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

8. Az alábbi kijelentések az elektromos és a mágneses tér tulajdonságait hasonlítják össze. Válassza ki közülük a *helytelen* állítást megfogalmazó kijelentést!

- A) Az elektromos erővonalak mindig töltéstől töltés felé haladnak, míg a mágneses erővonalak zárt görbék.
- B) Az elektromos tér erőhatást gyakorol a nyugalomban levő és a mozgó töltéssel rendelkező részecskére is, a mágneses tér viszont csak a mozgó töltésre fejt ki erőhatást.
- C) Az elektromos térrel a mozgó töltés sebességének nagysága és iránya is befolyásolható, a mágneses térrel azonban csak az iránya.

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

9. Egy l hosszúságú áramvezetőre, melyben I erősségű áram folyik, a B indukciójú homogén mágneses térben F nagyságú erő hat. Hogyan változik az erőhatás nagysága, ha a vezetődarab hosszának változatlanul tartása mellett az áramerősséget és a mágneses indukció értékét is megfelezzük?

- A) Az erőhatás nagysága F marad.
- B) Az erőhatás nagysága $F/4$ értékre változik.
- C) Az erőhatás nagysága $F/2$ értékre változik.
- D) Az erőhatás nagysága $4 \cdot F$ értékre változik.

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

10. A 230 V feszültségű hálózatra kapcsolt elektromos főzőlap teljesítménye 1200 W, egy izzólámpáé pedig 60 W. Melyik elektromos berendezésnek nagyobb az elektromos ellenállása? Hogyan aránylanak egymáshoz az ellenállásértékek?

- A) Az izzólámpa ellenállása a főzőlap ellenállásának a 20-szorosa.
- B) Az izzólámpa ellenállása a főzőlap ellenállásának a 20-ad része.
- C) Az izzólámpa ellenállása a főzőlap ellenállásának a 400-szorosa.
- D) Az izzólámpa ellenállása a főzőlap ellenállásának a 400-ad része.

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

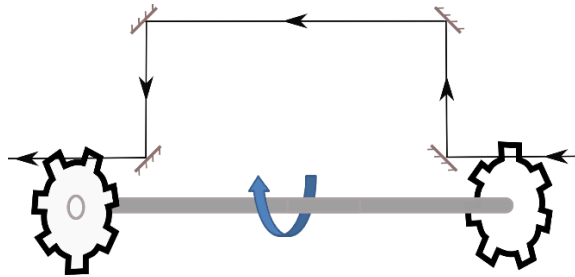
11. Válassza ki a lehetőségek közül a megkezdett mondat folytatását úgy, hogy igaz állítást kapjon!

Teljes visszaverődés akkor következik be, ha ...

- A) a fénysugár az optikailag ritkább közegből az optikailag sűrűbb közeghez érve abba nem tud behatolni, és a határfelületről visszaverődik.
- B) a tökéletes (100%-os) tükörről a beeső fénysugár teljes egészében visszaverődik.
- C) a fénysugár az optikailag sűrűbb közegből az optikailag ritkább közeg határához érkezik, és elegendően nagy a beesési szög.

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

12. Az alábbi ábrán egy kísérlet vázlatos elrendezése látható. Melyik tudós nevéhez köthető szorosán a kísérlet?



- A) Foucault
- B) Einstein
- C) Römer
- D) Fizeau

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

13. Az alábbiakban felsorolt, az atommag szerkezetéről szóló kijelentések közül melyiket *nem* támasztja alá a Rutherford-féle szórási kísérlet?

- A) Az atommag pozitív töltésű.
- B) Az atom tömegének túlnyomó része a magban összpontosul.
- C) Az anyagban az atommagok között viszonylag nagy, üres térrészek vannak.
- D) Az atommag körül keringő elektronok az energiájukat kisugározzák.

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

14. Egy radioaktív izotóp felezési ideje 30 nap. Ha ennek az izotópnak a bomlását tanulmányozzuk, 90 nap elteltével az eredeti 240 mg tömegű anyagból mennyi bomlik el?

- A) 210 mg.
- B) 30 mg.
- C) 80 mg.
- D) 130 mg.

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

15. A Neptunusz kb. 30-szor távolabb kering a Naptól, mint a Föld. Hány napig tart a Neptunuszon egy év? (Tekintsük a Föld és a Neptunusz pályáját körnek, és legyen egy földi év 365 nap!)

- A) Kb. 60 000 nap.
- B) Pontosán 365 nap, mint a Földön.
- C) Kb. 12 nap.
- D) Kb. 11 000 nap.

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!

1. téma

Vákuumhűtés (vacuum cooling).

A kamra elülső ajtaját lezárjuk, majd a kamrában a nyomást a vákuumszivattyúval folyamatosan csökkentve, a terméket vákuum alá helyezzük a vákuumhűtő berendezésben. Ha a vákuum (nyomás) eléri a termék hőmérsékletének megfelelő gőznyomást, a termékben lévő víz forrásnak indul, és az ehhez szükséges hőt a



terményből vonja el, ami ezáltal lehűl. Legelterjedtebb felhasználási területe a különböző friss étkezési gombák és a jégsaláta lehűtése, amelyek intenzív lehűtéséhez kifejezetten hatékony megoldást nyújt, elkerülve a magas ventillációt, és kifejezetten jótékony hatással bír a termék frissen történő eltarthatóságára. Egy lehűtési ciklus ideje 10-30 perc között változik függően a beérkező áru hőmérsékletétől. Ez idő alatt a vákuum-hűtő berendezés kapacitásától függően (1-től 20 raklapig) pl. akár 10 tonna csiperkegombát is lehűthetünk a hagyományosnak mondható gyorshűtő (sokkoló) kamráknál könnyen fellépő túlhűtési károsodások veszélye nélkül.

Forrás: <http://www.coolsolution.hu/technology/vakuumhuto>

- Mit jelent a telített gőz állapot?
- Milyen különbséget tapasztalunk egy telített és egy telítetlen gőzt tartalmazó gáztartály nyomásváltozása között, ha a tartály térfogatát lassan növelni/csökkenteni kezdjük?
- Milyen kapcsolat van a telített gőz nyomása és a folyadék forráspontja között?
- Ennek alapján értelmezze, hogy a miért fő meg gyorsabban a rizs egy kuktában, mint egy normál fazékban!
- A fentiek alapján értelmezze, hogy mit jelenthet a fent bemutatott, az iparban használatos vákuumhűtés fogalma!
- Milyen kapcsolat van a nyomás és az olvadáspont között a jég esetén?
- Említsen egy hétköznapi életből vett jelenséget, amelyben szerepe van annak, hogy a jég olvadáspontja függ a nyomástól!

Válaszait indokolja!

2. téma

Galvánelem az áramkörben

„Igen! Az a készülék, amiről beszélek, és amely kétségtelenül megdöbbeneti Önt, nem más, mint bizonyos számú, különböző fajtájú jó vezető bizonyos módon való elhelyezése. 30, 40, 60 vagy esetleg több rézlemezke, vagy inkább ezüst, kontaktusban egy ónlemezkével, vagy ami sokkal jobb, cinkkel, és azonos számú vízréteg, vagy más folyadék, ami jobb vezető, mint a tiszta víz, mint amilyen a sós víz, vagy lúg, és így tovább, vagy karton, vagy bőrlemezkek jól átítatva ezekkel a folyadékokkal”

Simonyi: A Fizika kultúrtörténete, 1981, XXIV. tábla

Forrás: http://www.editions-petiteelisabeth.fr/decouvrir_et_comprendre_les_phenomenes_electriques_17.php



Bertini: Volta Napóleonnal

- Mit értünk egy feszültségforrás belső ellenállása és elektromotoros ereje (belső feszültsége) alatt?
- Milyen kapcsolatban van az elektromotoros erő a kapocsfeszültséggel?
- Milyen feltételek mellett lehet egy telepen mért kapocsfeszültség az elektromotoros erővel megegyező?
- Az elektromotoros erő és a belső ellenállás segítségével fejezze ki, hogy mekkora áram folyik az adott feszültségforráson, ha a sarkait egy elhanyagolható ellenállású vezetékdarabbal rövidre zárjuk!
- Határozza meg, hogy mekkora lenne a feszültségforrás által leadott teljesítmény, ha a belső ellenállásával megegyező nagyságú ellenállást kapcsolnánk a sarkaira! (Ez a telepből kivehető maximális teljesítmény.)

Válaszait indokolja!

3. téma

Forráselemzés

Merre ömlik ki a palackból a víz?

Normál esetben alul van a Föld, felül a vízzel telt palack, és beleöntjük a vizet a pohár alá helyezett pohárba, *lefelé*. Itt is valami hasonló dolog történik, de ha jobban szemügyre vesszük a képet, könnyű felfedezni, hogy a horizont felett látszik a Föld és alatta a kék ég. A repülő pedig fejjel lefelé repül. Azaz úgy látszik, hogy itt szinte minden a feje tetejére állt. Talán csak a fizika nem.

Lehet, hogy trükkfelvétellel van dolgunk, esetleg valaki a fényképet manipulálta? Vajon előfordulhat-e a valóságban a képen látható jelenség?



Forrás: <http://www.keptelenseg.hu/keptelenseg/emberek-78266>

- Készítsen ábrát, melyen vázlatosan ábrázolja a repülőt, a vizes palackot, a vizet és a poharat a Földön álló megfigyelő nézőpontjából!
- Mekkora gyorsulással kell mozognia az ábrán megrajzolt tárgyaknak és a víznek, hogy úgy látszódjon, a víz „felfelé” folyik?
- Milyen mozgástípus esetén fordulhat ez elő?
- Hogyan mozog a képen látható repülő?
- Értelmezze a megadott mozgástípus esetében a felfelé és a lefelé irányt!

Ne feledje válaszait indokolni!

Tartalom	Kifejtés	Összesen
18 pont	5 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. feladat

Egy monokromatikus (egyszínű) fényforrás 450 nm hullámhosszúságú fotonokat sugároz minden irányban egyenlő valószínűséggel. A fényforrás által felvett elektromos teljesítmény 20 W, és ezt 5% hatásfokkal alakítja fénné.

- Hány fotont bocsát ki a fényforrás másodpercenként?
- A kibocsátott fotonok közül másodpercenként mennyi esik be a fényforrástól 50 cm-re lehelyezett, a megvilágításra merőleges, $1,2 \text{ cm}^2$ katódfelületű fotocellára?
- Mekkora erősségű áramot kelt ez a megfelelő áramkörbe kapcsolt fotocellában, ha átlagosan minden harmadik beeső foton léptet ki elektront a fémből?

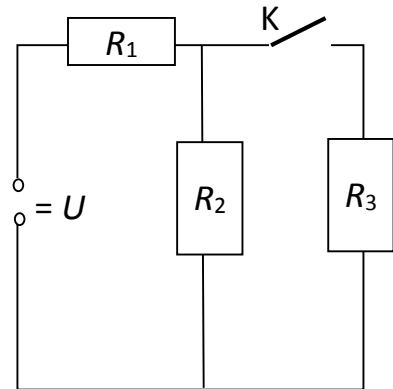
a)	b)	c)	Összesen
6 pont	4 pont	2 pont	12 pont

2. feladat

Az ábrán látható áramkörben a K kapcsoló bekapcsolásának hatására az R_1 ellenálláson mérhető feszültség 1 volttal megnő.

- Mekkora az R_3 ellenállás értéke?
- Mennyi ebben az esetben az R_2 ellenálláson 10 perc alatt termelt hő?

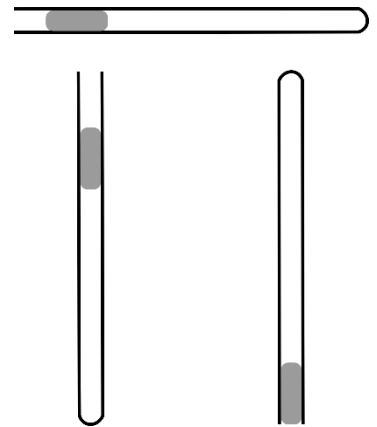
Adatok: $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 70 \Omega$, $U = 12 \text{ V}$.



a)	b)	Összesen
7 pont	3 pont	10 pont

3. feladat

Egy vízszintes helyzetű Melde-csőben (egyik végén zárt üvegcsőben) 6 cm hosszú higanyoszlop 25 cm hosszúságú levegőoszlopot zár el a külső környezettől. Ha a csövet nyitott végével felfelé, függőleges helyzetbe fordítjuk, akkor a levegőoszlop hossza 23,2 cm-re csökken. (A higany sűrűsége $13\,600\text{ kg/m}^3$)



- a) Mekkora a mérés alapján a külső légnyomás?
- b) Mekkora a cső minimális hossza, ha azt nyitott végével lefelé fordítva sem folyik ki a higany?

a)	b)	Összesen
8 pont	4 pont	12 pont

4. feladat

Egy légfúvó által keltett légáram sebességét mértük a következő módon: Egy függőleges helyzetű szívószálat beleteszünk egy pohárba (a benne levő vizet a jobb láthatóság érdekében tintapatronnal megfestettük), majd a szívószál felett elfújunk a légfúvó kivezető csövével. Emiatt a szívószál belsejében magasabban állt a folyadék, mint a pohárban, a szívószálon kívül. A légfúvó különböző fokozataiban a szintkülönbséget (h) megmérve az alábbi táblázatot kaptuk:



fokozat	1	2	3	4	5
h (cm)	0,5	0,8	1,9	4,6	7,8
v (m/s)					

Ismerjük a víz és a levegő sűrűségét ($\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{levegő}} = 1,3 \text{ kg/m}^3$), és feltételezzük, hogy ebben a sebességtartományban a levegő nem nyomódik össze, azaz igazak rá a folyadékáramlás törvényei.

- Melyik törvényen alapul a jelenség?
- Határozza meg a légáram sebességét a különböző fokozatokban!
- Ábrázolja a sebességet a felszívási magasság függvényeként!
- Milyen matematikai görbével jellemezhető a grafikon?

a)	b)	c)	d)	Összesen
2 pont	6 pont	3 pont	2 pont	13 pont

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	maximális pontszám	elért pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor	30	
II. Tartalom	18	
II. Kifejtés módja	5	
III. Összetett feladatok	47	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

Dátum:
