



FIZIKA

3. 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. Melyik állítás nem igaz az egyenes vonalú, egyenletesen gyorsuló mozgásra?

- A) Az átlagsebesség a kiindulási és végsebesség számtani közepe.
- B) Ha t idő alatt Δv a sebességváltozás, akkor $2t$ idő alatt $2\Delta v$ a sebességváltozás.
- C) Ha t idő alatt s az elmozdulás, akkor $2t$ idő alatt $2s$ az elmozdulás.
- D) A sebesség az időnek lineáris függvénye.

2 pont	

2. Melyik kozmikus sebesség kapcsolható a mesterséges holdak mozgásához?

- A) Az első kozmikus sebesség.
- B) A második kozmikus sebesség.
- C) A harmadik kozmikus sebesség.
- D) Mindhárom kozmikus sebesség.

2 pont	

3. Egy lefelé egyenletesen gyorsuló liftben a foglalatából kiesik egy villanykörte. Ugyanannyi idő alatt éri el a lift padlóját, mint ha álló liftben történt volna az eset?

- A) Igen, azonos ideig esik.
- B) Nem, rövidebb ideig esik.
- C) Nem lehet eldönteni az adatokból, a lift magasságától is függ.
- D) Nem, hosszabb ideig esik.

2 pont	

4. Egy m tömegű R sugarú, és egy $2m$ tömegű $R/2$ sugarú lendkerék azonos fordulatszámmal forog. Azonos-e a forgási energiájuk?

- A) Nem azonos, a kisebb sugarú henger forgási energiája a nagyobb.
- B) Nem azonos, a nagyobb sugarú henger forgási energiája a nagyobb.
- C) Azonos a két henger forgási energiája.
- D) A válasz a hengerek magasságától is függ.

2 pont	

5. Mihez kell nagyobb erő: hogy egy üres vödört a levegőben, vagy egy vízzel teli vödört a vízben tartsunk meg? Mindkét esetben ugyanaz a vödör van a kezünkben.

- A) Az üres vödört a levegőben nagyobb erővel kell tartani.
- B) A vízzel teli vödört a vízben nagyobb erővel kell tartani.
- C) Mindkét esetben ugyanakkora tartóerő szükséges.
- D) A vödör méretétől (térfogatától) is függ.

2 pont	

6. Miért hűl gyorsabban a leves, ha fűjjük?

- A) Hidegebb levegő kerül fölé, és így intenzívebb a hűlés.
- B) Elfűjjük fölüle az elpárolgott vízmolekulákat, emiatt gyorsabb lesz a párolgás, az pedig hőelvonással jár.
- C) Ha fűjjük, a leves felett lecsökken a nyomás, így gyorsabb lesz a hűlés.
- D) A fújással tulajdonképpen a felszín feletti levegőréteget hűtjük, de emiatt a leves is gyorsabban hűl.

2 pont	

7. Adott tömegű ideális gáz állapotváltozása közben a nyomás és a térfogat szorzata állandó. Melyik állítás nem igaz az alábbi állítások közül?

- A) A belső energia állandó.
- B) A munkavégzés értéke nem nulla.
- C) Nincs hőfelvétel.
- D) Állandó a hőmérséklet.

2 pont	

8. Egy negatív töltésűre feltöltött elektroszkóp lemezeinek megváltozik-e a kitérése, ha az elektroszkóp gömbjéhez kisméretű pozitív töltésű testet közelítünk?

- A) Nem, mert nem mennek át a töltések az elektroszkópra, ha nem érintjük hozzá a testet.
- B) Igen, az elektroszkóp lemezei teljesen függőleges helyzetbe kerülnek.
- C) Igen, az elektroszkóp lemezei jobban szétállnak.
- D) Igen, az elektroszkóp lemezei kevésbé állnak szét.

2 pont	

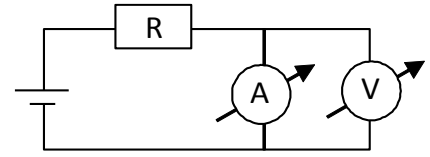
9. Milyen pályán mozoghat egy homogén mágneses térbe belőtt, elektromosan töltött részecske?

- A) Mindig körpályán mozog.
- B) Körpályán, csavarvonal és egyenes mentén is mozoghat, ha megfelelő irányban lőjük be.
- C) Körpályán és ellipszispályán is mozoghat, a kezdeti sebesség irányától is függően.
- D) Bármilyen pályán mozoghat, ha megfelelő irányban lőjük be.

2 pont	

10. Az ábrán látható áramkörben mit lehet kiszámolni a feszültségmérő által mutatott feszültség és az árammérő által mutatott áramerősség ismeretében?

- A) A feszültségmérő belső ellenállását.
- B) A telep belső ellenállását.
- C) Az árammérő belső ellenállását.
- D) Az R ellenállás értékét.



2 pont	

11. Megváltozik-e egy üveglencse fókusztávolsága, ha vízbe tesszük?

- A) Igen, nagyobb fókusztávolságú lencseként viselkedik vízben, mint levegőben.
- B) Nem változik, hiszen a törésmutató csak a lencse anyagától függ.
- C) Igen, kisebb fókusztávolságú lencseként viselkedik vízben, mint levegőben.
- D) Nem változik meg, mert a lencse alakja (kétoldali görbületi sugár) nem változik közben.

2 pont	

12. Ismert fókusztávolságú gyűjtőlencsével egyenes állású, nagyított képet szeretnénk létrehozni. Hova kell tenni a tárgyat?

- A) A fókusztávolságon belülre.
- B) Az egyszeres és a kétszeres fókusztávolság közé.
- C) A kétszeres fókusztávolságon túlra.
- D) A gyűjtőlencse csak fordított állású képet hozhat létre, tehát nincs megoldása a feladatnak.

2 pont	

13. Egy radioaktív anyagnak 20%-a bomlott el 10 óra alatt. Az eredeti mennyiség hány százaléka bomlik el újabb 10 óra alatt?

- A) Kevesebb, mint 20%-a.
- B) Ismét 20%-a.
- C) Több, mint 20%-a.
- D) A rendelkezésre álló adatokból nem lehet eldönteni.

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

14. Egy protonnak és egy elektronnak azonos a de Broglie-hullámhossza. Melyiknek nagyobb a sebessége?

- A) Az elektronnak.
- B) A protonnak.
- C) A sebességük egyenlő, mert ha azonos a de Broglie-hullámhosszuk, akkor azonos sebességgel mozognak.

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

15. Milyen holdfázis esetén láthat a Holdon levő úrhajós napfogyatkozást?

- A) Újholdkor.
- B) Félholdkor.
- C) Teliholdkor.
- D) Bármilyen holdfázis esetén.

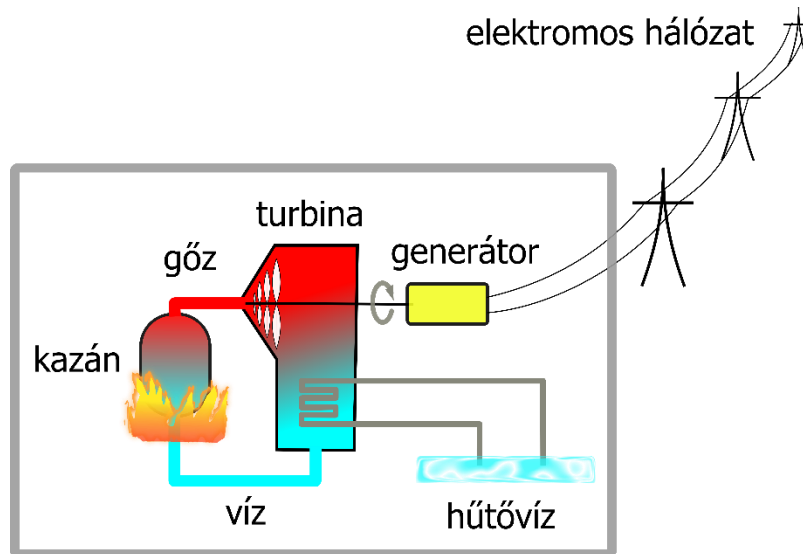
2 pont	
--------	--

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!

1. téma

Erőművek



Villamos erőműveink a rendelkezésünkre álló primer energiaforrásokban eltárolt energiát alakítják át villamos energiává. Ennek során a hőerőművek a primer energiaforrás segítségével vizet forralnak el, és a kilépő, nagy sebességű gőzt a turbinákra vezetve azokat forgásba hozzák. A turbinák segítségével forgatják a generátorokat, amelyek a villamos energiát termelik. A víz forralása és a gőzfejlesztés nem szükséges a vízerőművek és a szélgenerátorok esetén.

- Mi a fő különbség az atomerőmű és a hőerőmű között?
- Mi az atomerőművek üzemanyaga? Említsen legalább két különböző üzemanyagot, amelyet a hőerőművekben használnak!
- Miért forralnak vizet az erőművekben?
- Miért szoktak duzzasztógátákat építeni a vízerőművekhez?
- Milyen energiaátalakulások zajlanak le egy vízerőmű működése során?
- Mi az előnye/hátránya a szélgenerátoroknak?
- Milyen fizikai jelenség áll a generátorok működésének hátterében? Magyarázza meg, hogy mi történik az erőművi generátorokban!

Válaszait indokolja!

2. téma

Einstein munkássága

Albert Einstein munkássága során több újszerű, a kortárs fizikusok által is nehezen elfogadott felfedezést tett.

Ezekkel a korszakalkotó elméletekkel kapcsolatosak a következő, megválaszolendő kérdések.



<http://sg.hu/cikkek/82743/ritka-minikvazart-eszlelte-a-csillagaszok>, 2011. június 17.

- a) Mutassa be a fotoeffektus jelenségét, a rá vonatkozó Einstein-féle egyenlettel együtt! Térjen ki ennek során a határfrekvencia szerepére is!
- b) Mit mond ki a tömeg-energia ekvivalencia elv? Hol találkozhatunk vele a gyakorlati életben? Említsen legalább két olyan jelenséget, amely ezen alapul!
- c) A relativitáselmélet alapjelenségei közül mutassa be a hosszkontrakció és az idődilatáció jelenségét!
- d) Az Einsteintől származó elmélet alapján hogyan értelmezhető egy foton tömege? Ennek alapján mutassa be, hogyan mozog egy foton a gravitációs térben, és mi az a fekete lyuk!

3. téma

Forráselemzés

Fizika az időjárásban

Az időjárás folyamatainak működéséhez az energiát a Nap szolgáltatja a felszínnek, illetve a légkörrel való kölcsönhatásban. A Naptól kiinduló infravörös sugárzás melegíti a felszínt, amely felmelegíti a fölötté található levegőt. A melegebb levegő felfelé áramlik, ennek helyébe hűvösebb légtömegek érkeznek, így alakul ki a szél. A hő- és nyomáskülönbség szélviharokat, ciklonokat, hurrikánokat hoz létre.



Ezek kialakulásában lényeges szerepet játszik a Föld mintegy kétharmadát beborító víztömeg, amely szintén kölcsönhatásban van a fölötté áramló levegővel. A víz és a szárazföld felett másképpen melegszik fel a levegő (a nagy víztömeg fölött kevésbé melegszik fel), illetve a szárazföld különböző területei sem egyforma mértékben melegsznek (a sziklás, homokos részek erőteljesebben melegsznek, mint a füves, fás területek). A különféle időjárási folyamatokban a víz kulcsszerepet játszik, és mindhárom megjelenési formájában részt vesz benne (folyékony, szilárd, légnemű). Számítások szerint évente 519 ezer köbkilométer víz kerül a levegőbe. Télen a légkör 14 ezer köbkilométer vizet tartalmaz. Ez azt jelenti, hogy évente negyvenszer teljesen kicserélődik a levegő nedvességtartalma (vagyis nagyjából 9-10 naponként). Tehát a légkör páratartalmának körforgása nagyon intenzív.

Lényeges tényező, hogy a Föld forog a saját tengelye körül, így egyik felét melegíti a Nap, a másik felét pedig nem. A forgás lényeges következménye a Coriolis-hatás, ami röviden azt jelenti, hogy az északi féltekén az áramló légtömegek (és ha nem ütköznek akadályba, a víztömegek is) jobbra térnek el, míg a déli féltekén balra. Ez az erő határozza meg például a ciklonok forgási irányát, illetve a passzátszeleket, amelyek az északi féltekén északkeleti, a déli féltekén délkeleti irányból fújnak.

A meleg, a száraz, a hideg és a nedves levegő különböző módon viselkedik. A nedves levegő ritkább, mint a száraz, ezáltal mindig ez utóbbi fölé emelkedik. A kisebb sűrűség magyarázata, hogy a vízmolekula egyik alkotó vegyi eleme, a hidrogén a létező legkisebb és legkönnyebb atom, így egy vízmolekula könnyebb, mint a körülötte lévő, oxigénből és nitrogénből álló levegő. A meleg levegő kevésbé sűrű, mint a hideg, mivel a benne lévő molekulák nagyobb energiával rendelkeznek, ezért nagyobb térrészben mozognak. Vagyis a meleg levegő adott térrészben kevesebb molekulát tartalmaz, mint a hideg. Így a meleg levegő is felfelé mozog, akár csak a nedves. A magasban a levegő lehűl, a benne lévő vízpára kicsapódik és felhők formájában láthatóvá válik. A kicsapódott vízpára lassan összeáll, csomókat alkot, majd valamilyen csapadék formájában hullani kezd a felszín irányába. (Bár minden felhő nedvességet tartalmaz, nem minden felhőből lesz esőfelhő.)

forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Időjárás>

-
- a) Miért létfontosságú a Nap sugárzása az időjárási folyamatok szempontjából?
 - b) Mi a szelet létrehozó légköri nyomáskülönbség létrejöttének oka?
 - c) Milyen hatása van a Föld forgásának a szélrendszerek kialakulására?
 - d) Mit értünk telített gőz állapot alatt?
 - e) Milyen fizikai háttere van annak, hogy ha a nedves levegő lehűl, akkor kicsapódik belőle a pára?
 - f) Milyen fénytani oka van annak, hogy ha kicsapódik a levegőben a pára, akkor az láthatóvá válik?

Válaszait indokolja!

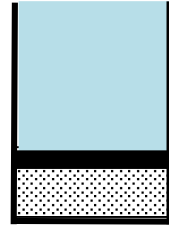
Tartalom	Kifejtés	Összesen
18 pont	5 pont	23 pont

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 1 m magas dugattyúház belső keresztmetszete 1 dm^2 , a benne könnyen mozgó, elhanyagolható vastagságú és tömegű mozgórész kezdetben 2 dm magas, $27 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű nitrogéngáz-oszlopot zár el a külső környezettől. A mozgórész felett víz tölti ki a dugattyúházat, a külső légnyomás 10^5 Pa .



- Mekkora a bezárt gáz nyomása?
- Mekkora tömegű gáz van a tartályban? ($M = 28 \text{ g/mol}$)
- Mekkora hőmérsékletre kellene a gázt melegítenünk, hogy a mozgórész 1 dm-rel feljebb emelkedjen?

a)	b)	c)	Összesen
5 pont	3 pont	4 pont	12 pont

2. feladat

Egy 80% hatásfokú, 150 W elektromos teljesítményű villanymotor 800 g tömegű, 10 cm sugarú köszörűkövet hajt. A köszörűkő oldalának 18 N erővel szorítunk neki egy kést, miközben élezzük.

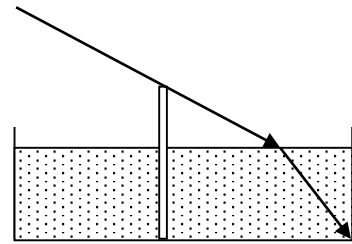
- a) Mekkora a kés és a kő közötti csúszási súrlódási együttható, ha a köszörű közben 1500 1/perc fordulatszámmal forog?
- b) Mennyi a kő forgásában tárolt energia?
- c) A kikapcsolás után hányszor fordulna még meg a kő, ha a kést közben ugyanúgy nekiszorítanánk? (A megoldás során a csapágsúrlódást és az egyéb veszteségeket tekintsük elhanyagolhatónak!)

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

3. feladat

Egy medencében 1 m magasan áll a víz. A medence közepén egy 180 cm magasságú függőleges oszlop áll a vízben. Azt látjuk, hogy a vízszintessel 30 fokos szöget bezáró napsugarak által keltett árnyék éppen a medence széléig ér.

Milyen széles a medence, ha a víznek a levegőre vonatkoztatott relatív törésmutatója $4/3$?



	Összesen
10 pont	10 pont

4. feladat

Egy 200 μF kapacitású kondenzátort feltöltünk egy 9 V elektromotoros erejű, 20 Ω belső ellenállású teleppel, és közben egy számítógépre kapcsolt feszültségmérő modullal minden ezred másodpercben megmérjük a feszültségét. A mérési eredményeket utólag kiértékeljük, az első 10 mért értéket az alábbi táblázat tartalmazza.

t (ms)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U (V)	0,00	3,54	5,70	7,00	7,78	8,26	8,54	8,73	8,84	8,90	8,94
I (A)											

- Rajzolja le a kapcsolási rajzot!
- Készítse el a kondenzátor feszültség–idő grafikonját a táblázat alapján! Kellően hosszú idő elteltével mekkora értéket mutat a mérőműszer?
- Töltse ki a táblázat utolsó sorát, és ábrázolja az áramerősség–idő függvényt!
- Hogyan indokolható a feszültség–idő és áramerősség–idő függvények itt tapasztalt változása? Hogyan változik az áramerősség?

a)	b)	c)	d)	Összesen
2 pont	3 pont	4 pont	3 pont	12 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:
