



# FIZIKA

## 1. 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. Egy álló céltárggyal tökéletesen rugalmasan ütközik egy lövedék. Átadhat-e nagyobb lendületet (impulzust) a lövedék a céltárgynak, mint amivel saját maga rendelkezett az ütközés előtt?**

- A) Nem adhat át a sajátjánál nagyobb lendületet (impulzust).
- B) Átadhat, ha a lövedék tömege kisebb a céltárgy tömegénél.
- C) Átadhat, ha a lövedék tömege nagyobb a céltárgy tömegénél.
- D) Ez nemcsak a lövedék és a céltárgy tömegarányától, hanem a lövedék kezdeti mozgási energiájától is függ.

<b>2 pont</b>	
---------------	--

**2. A karamboloknál a belső sérülések szempontjából a test nagy és hirtelen sebességváltozásához tartozó gyorsulás veszélyes, mert az eközben ébredő nagy erők a belső szervek károsodását okozhatják. Ha egy 2500 kg saját tömegű kisbusz frontálisan ütközik a vele szemben azonos sebességgel haladó 700 kg tömegű személyautóval, melyik autóban ülő személy számára nagyobb a belső sérülés veszélye?**

- A) A személyautó vezetője számára.
- B) A kisbusz vezetője számára.
- C) Azonos hatás éri mindkettőt.
- D) Ez az autók mozgási energiájától is függ.

<b>2 pont</b>	
---------------	--

3. Egy lejtő tetejéről álló helyzetből indulva, csúszásmentesen legurul egy henger és egy golyó (mindkettő homogén tömegeloszlású, a tömegük és sugaruk azonos). Ha egyszerre indulnak, melyik ér előbb lejtő aljára?

- A) A henger.
- B) A golyó.
- C) Azonos sebességgel érnek le.
- D) A henger hosszától is függ.

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

4. Ha egy vízvezetékben a cső átmérőjét 3 cm-ről 2 cm-re csökkentik, akkor a szűkületen való áthaladás során az áramló folyadék sebessége ...

- A) 50%-kal nő.
- B) 50%-kal csökken.
- C) 125%-kal nő.
- D) 225%-kal nő.

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

5. Két azonos hőmérsékletű, levegőt tartalmazó gáztartály közül az egyik térfogata kétszerese a másikénak. A két tartályt egy vékony cső köti össze, a csőben egy higanycsepp zárja el egymástól a két tartályban levő gázt. Elmozdul-e a higanycsepp, ha mindkét tartályt 10 °C-kal felmelegítjük?

- A) Nem mozdul el, mert a nyomások is egyforma mértékben nőnek.
- B) A kisebb térfogatú tartály felé mozdul el, mert annak jobban nő a nyomása.
- C) A nagyobb térfogatú tartály felé mozdul el, mert az abban levő gáz nyomása nő jobban.
- D) A konkrét hőmérséklet- és térfogatértékek ismerete nélkül nem dönthető el.

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

**6. Miért használnak a vasbeton készítésekor betonvasat?**

- A) Mert a betonvasnak „hullámos” a felülete, így jobban hozzátapad a beton, mint egy sima felszínű vasrúdhoz.
- B) Mert a betonvasnak közel ugyanakkora a hőtágulási együtthatója, mint a betonnak.
- C) Mert a betonvasnak ugyanakkora a fajhője, mint a betonnak.
- D) Másfajta vasból is lehetne vasbetont készíteni, azért szoktak betonvasat használni, mert az a legolcsóbb.

<b>2 pont</b>	
---------------	--

**7. Hideg téli reggelen az egyrétegű, nem hőszigetelő ablakokon jégvékony, úgynevezett „jégvirág” keletkezhet. Vajon az ablaküveg külső vagy belső felületén jelenik meg a jég?**

- A) A külső felületén, mert ott van hidegebb.
- B) A külső oldalon, mert ott van jég (például néha hajnalban az úton is).
- C) A belső oldalon, mert a benti meleg levegő párája csapódik ki és fagy meg a hideg ablaküvegen.
- D) A külső oldalon, de csak akkor, ha sokkal hidegebb van kint.

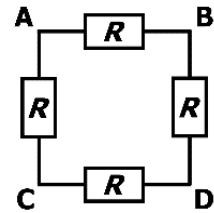
<b>2 pont</b>	
---------------	--

**8. Egy semleges fémtesthez egy elektromosan töltött testet közelítve lesz-e közöttük erőhatás?**

- A) Nem, a semleges testet nem vonzza a töltés.
- B) Igen, vonzani fogják egymást.
- C) Igen, taszítani fogják egymást.
- D) Lesz erőhatás, hogy vonzó vagy taszító, az a közelített töltés előjelétől függ.

<b>2 pont</b>	
---------------	--

9. Az ábrán látható áramkört négy egyforma ellenállás felhasználásával állítottuk össze. Az alábbi pontok között megmérve az ellenállást, melyik esetben kapunk nagyobb értéket?



- A) Az A és B pontok között.
- B) Az A és C pontok között.
- C) Az A és D pontok között.
- D) Mindhárom fenti esetben azonos lesz az ellenállás.

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

10. Lehet-e mágneses térrel egy elektromos töltéssel rendelkező részecske sebességét növelni vagy csökkenteni?

- A) Igen, ha a mágneses térrel párhuzamosan lőjük be a részecskét.
- B) Nem, a mágneses tér csak a mozgásirányt módosíthatja.
- C) Nem, mert a mágneses tér nem hat a benne levő töltésre, csak az elektromos tér.
- D) Igen, például a katódsugárcsőben (tv képernyő) is így gyorsítják az elektronokat.

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

11. Előfordulhat-e, hogy egy lencse egy tárgyról két különböző tárgytávolság esetén is ugyanakkora nagyságú képet hoz létre?

- A) Nem.
- B) Igen, de csak szórólencse esetén.
- C) Igen, de csak gyűjtőlencse esetén.
- D) Igen, bármelyik típusú lencse esetén.

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

12. Egy bizonyos frekvenciájú fényvel megvilágított tárgy az emberi szem által látható. Látható-e akkor is a tárgy, ha kétszer akkora frekvenciájú fényt használunk a megvilágítására?

- A) Igen, minden esetben.
- B) A frekvencia értékétől is függ.
- C) Nem, egy látható frekvencia kétszerese már nem a látható tartományba esik.
- D) A tárgy színétől is függ.

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

13. Az alább felsorolt részecskék mindegyike azonos sebességgel mozog. Melyiknek legnagyobb a hullámhossza?

- A) Az elektronnak.
- B) A protonnak.
- C) A neutronnak.
- D) Mindegyiknek ugyanakkora.

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

14. Fotoeffektus esetén a fémből kilépő elektronok sebessége a megvilágító fény melyik jellemzőjétől nem függ?

- A) A fény frekvenciájától.
- B) A beérkező fotonok számától.
- C) A fény hullámhosszától.
- D) A fény színétől.

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

**15. Geostacionárius (geoszinkron) pályára állítható-e egy műhold Budapest felett? (Ez azt jelenti, hogy a műhold állandóan a Föld ugyanazon pontja, jelen esetben Budapest fölött van.)**

- A) Igen, de a pálya középpontja a Föld forgástengelyére kell hogy essen.
- B) Nem, mert a Föld tömegvonzása miatt a körülötte levő testek előbb-utóbb leesnek.
- C) Igen, vannak is ilyen műholdak.
- D) Nem, mert a műhold pályájának középpontja akkor nem a Föld középpontja lenne.

<b>2 pont</b>	
---------------	--



## 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

#### A haladó mozgás és a forgómozgás analógiája

*"Nem sokkal később Euler még három nagy jelentőségű fizikai felfedezést tett. Először is bebizonyította, hogy a newtoni axiómák érvényessége a tömegpontról kiterjeszthető pontrendszerekre is, és ezzel lehetővé vált a merev testek és folyadékok mozgásának leírása."*

*Forrás: <http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/limes/euler.html>, 2015.05.25., Pach János: A megtestesült analízis. Leonhard Euler, Ponticulus Hungaricus, VIII. évfolyam 6. szám, 2004.*

Adja meg a haladó mozgás és a forgómozgás öt-öt jellemző mennyisége közötti analógiát! Sorolja fel, hogy a haladó mozgás melyik mennyiségének ( $s$ ,  $v$ ,  $a$ ,  $F$ ,  $m$ ) a forgómozgás melyik mennyisége felel meg! Adja meg a mennyiségek nevét és a fizikában szokásos betűjelét is! A haladó gyorsuló mozgás elmozdulás-idő és sebesség-idő összefüggése alapján adja meg a gyorsuló forgó mozgás szögelfordulás-idő és szögsebesség-idő összefüggését! Milyen kapcsolat van a kerületi sebesség és szögsebesség között? Elemezze egy lejtőről leguruló henger energiaviszonyait! Milyen arányban oszlik meg a lejtő alján a csúszás nélkül legördülő henger esetén az energia a haladó és a forgó mozgás között? Adjon példát a lendületmegmaradásra és a perdületmegmaradásra a gyakorlati életből! Milyen feltétel esetén teljesül a perdület megmaradása?

## 2. téma

### Newton

*„... a sebesség, amelyet egy adott erő létre tud hozni egy adott anyagon adott idő alatt, egyenesen arányos az erővel és az idővel, és fordítva az anyaggal. Mennél nagyobb az erő vagy az idő, vagy mennél kisebb az anyag, annál nagyobb a keltett sebesség. Mindez nyilvánvaló a mozgás második törvényéből.”*

*Forrás: Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete, Gondolat Kiadó, Budapest, 1981, 221. oldal, hivatkozás: Newton: Philosophiae Naturalis Principia Mathematica, London, 1687, új kiadás: Cambridge, Mass., 1972., szerk.: A. Koyré and I. B. Kohen.*

Mutassa be Newtonnak a fizika területén végzett munkásságát! Fogalmazza meg a dinamika newtoni axiómáit és adja meg az inerciarendszer fogalmát! Ismertesse Newtonnak a tömegvonzás terén elért eredményét! Térjen ki az optikával kapcsolatos munkásságára, különös tekintettel a prizma színfelbontására és a távcsőre! Ez utóbbi esetben elemezze a Newton-féle elrendezés lényegét, és ezt magyarázó ábrával is szemléltesse! Miért előnyösebb a Newton-féle távcső a Kepler-távcsőnél?

### 3. téma

#### Forráselemzés

##### Mire jó a mikrohullámú mumus?

A mikrohullámú sütő legalább akkora mumus a konyhában, mint a nátrium-glutamát, pedig bevetése az ételkészítésben az emberiség egyik legnagyobb kulináris újítása azóta, hogy rájöttünk, milyen jót tesz a húsnak a tűz. A hetvenes évek óta el is terjedt a mikrohullámú sütő, hiszen gyors és energiatakarékos. Ahogy nőtt a mikro népszerűsége, úgy támadt körülötte egyre több városi legenda, persze főleg arról, hogyan pusztít majd el minket. A mikróval kapcsolatos aggodalmak egy részét valószínűleg az okozza, hogy legtöbbünknek fogalma sincs, hogy hogyan működik valójában.

##### *Hogyan működik a mikró?*

Ahhoz, hogy jobban megértsük, hogyan keletkezik a hő a mikróban, megnéztük, mit ír a témáról *Robert L. Wolke A tudós szakács* című könyvében. Kiderült, hogy az ételekben lévő molekulák, különösen a vízmolekulák, elektromos dipólusként viselkednek, azaz elektromos térben a mező irányába állnak be. A mikróban lévő elektromos tér másodpercenként 2,45 milliárdszor változtatja meg az irányát. A molekulák minden alkalommal igyekeznek beállni az új irányba, a nagy forgolódás közben pedig egymásnak ütköznek, lökdösődnek, amitől mindegyik gyorsabban kezd mozogni. A gyors molekula pedig meleg molekula.

A kémiaprofesszor leírja, hogy a közhiedelemmel ellentétben a mikró nemcsak a vizet, de a zsírt és a cukrokat is fel tudja melegíteni. Mondjuk mindent csak két centi mélységben. Ez az oka annak, hogy a mikróban melegített krumplicipüré széle forró, belseje pedig teljesen hideg.

##### *A városi legendák*

A mikróval kapcsolatos leggyakoribb félelem, hogy a mikrózott étel magába szívja a sugarakat, a sugárzott étel elfogyasztása pedig rákot okoz. Ahogy a mikró működéséből kiderül, a molekulák nem azért nyelik el a hullámokat, hogy aztán raktározzák, és a megfelelő pillanatban ránk szabadítsák őket. Egyszerűen csak próbálnak az elektromos tér megfelelő irányába állni. Az azonban igaz, hogy a mikró megváltoztatja az étel molekuláris szerkezetét. Épp úgy, ahogy a főzés. A nyers tojás is más, mint a kemény.

A mikrohullámú sütő és a rák kapcsolatát számos tanulmány vizsgálta, de a jelenlegi tudományos álláspont szerint a mikró használata nem okoz rákos megbetegedést. Nem úgy, mint az eszetlen napozás.

Akit nem győz meg a rákkutatók véleménye, annak sem kell izgulnia, a mikrohullámok ugyanis nem szöknek ki a dobozból. Persze csak ha nem sérült az ajtaja. A mikró fala fém, az ajtóknak pedig kis lyukú fémrács van, amin ugyan átlát az ember, de a mikrohullámokat megakadályozza a kijutásban. Ma csak az a sütő kerülhet kereskedelmi forgalomba, amely a sütő ajtajától 5 centire maximum 0,005 W sugárzást bocsát ki négyzetcentiméterenként, ami jóval kevesebb, mint amennyit kánikulában UV-ban kapunk a naptól. Az tehát, hogy mikró előtt nem szabad állni, vagy bekapcsolt masinától jó két méter távolságot kell tartani, felesleges óvintézkedés. Hogy mi a helyzet a mikrohullámokkal, ha kinyitjuk a sütő ajtaját? Semmi. A magnetron kikapcsol, és azonnal megszűnik a sugárzás.

##### *Amire figyelni kell*

Bár az Egészségügyi Világszervezet szerint a mikró nem veszélyes, azért vannak olyan biztonsági előírások, amit a használatakor be kell tartani. Például azt, hogy ne öntsük le magunkat a felforralt teavízzel. Vagy azt, hogy ne tegyünk bele fémet, és ne melegítsük üresen, ha ugyanis nincs, ami elnyelje a mikrohullámokat, a magnetron károsodhat. A fém pedig nemhogy nem nyeli el, de vissza is veri őket. Különösen a kis hegyes fémtárgyakat kell a mikrótól távol tartani, ha nem szeretnénk mini-villámokat cikáztatni a sütőnkben.

*Forrás: <http://www.origo.hu/tafelspicc/technologia/20130730-a-mikrohullamu-sutotol-sugarzik-az-etel.html>, 2015. 05. 30.*

**Miután figyelmesen elolvasta a fenti szöveget, összefüggő szöveg formájában válaszoljon az alábbi kérdésekre! A szöveg tartalmazza állításainak indoklását is, ha szükséges, az indoklást egészítse ki számítással, ábrával!**

- a) Indokolja meg a cikk állítását, hogy a mikrohullámú melegítés energiatakarékos! Miért energiatakarékosabb mondjuk a gáztűzhelynél?
- b) Röviden foglalja össze, hogy milyen elven működik a mikrohullámú sütő!
- c) Írja le, hogy mit tud a rezonanciáról és az hogyan kapcsolódik a mikrohullámú sütő működéséhez! (Vajon miért éppen 2,45 GHz a mikrohullámú sütő frekvenciája?) Gondoljon arra, hogy a mikrohullámú sütőkben általában a vizet tartalmazó anyagokat tudjuk jól melegíteni!
- d) „A gyors molekula pedig meleg molekula.” – írja a szöveg. Milyen kapcsolat van egy test hőmérséklete és a benne lévő részecskék mozgási sebessége között?
- e) A szöveg szerint a mikrohullámok következtében a „krumpli-püré széle forró, belseje pedig teljesen hideg”. Milyen hőtani folyamat következtében egyenlítődik ki egy idő után a hőmérséklet az ételben?
- f) Mit értünk Faraday-kalitka alatt, és mi köze ennek a mikrohullámú sütőhöz?
- g) Milyen fizikai jelenségre utal a szöveg utolsó mondata? Hol használjuk ki ezt a jelenséget a gyakorlati életben?
- h) A mobiltelefonok is a mikrohullámú sütőhöz hasonló frekvenciatartományban működnek (Európában 1800 MHz, az USA-ban 1900 MHz). Hány százalékkal tér el az európai GSM frekvencia a mikrohullámú sütő frekvenciájától? A rezonanciáról tanultak ismeretében fejtse ki, hogy veszélyes-e a mobiltelefonálás az agy mikrohullámú sugarakkal való melegítése szempontjából!

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 fémkockát teljes egészében vízbe merítve 2,8 N erővel kell tartanunk. Ha ugyanezt a kockát olajba merítjük, a tartóerő 3 N.**

- a) Mennyi a kocka anyagának a sűrűsége, ha a víz sűrűsége  $1 \text{ kg/dm}^3$ , az olajé pedig  $0,9 \text{ g/cm}^3$ ?
- b) Mekkora erővel tudnánk a kockát a levegőben megtartani? (A levegőben a felhajtóerőtől tekintsünk el!)
- c) Mekkora annak a folyadéknak a sűrűsége, amelybe a kockát merítve 3,4 N erővel kellene azt tartani?

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

**2. feladat**

**Egy radioaktív anyag mennyisége 5 nap alatt 40%-kal csökkent.**

- a) Mennyi a felezési ideje?
- b) A függvénytáblázatban található összefüggés segítségével határozza meg az anyag 1 móljának aktivitását 10 nap elteltével!

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>Összesen</b>
<b>6 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>10 pont</b>

**3. feladat**

**Egy család melegvíz-igényének kiszolgálásához naponta egy 200 literes melegvíz-tároló vizének 20 °C-ról 50 °C-ra való melegítésére van szükség.**

- a) Mennyi hő kell ehhez, ha a víz fajhője 4,2 kJ/kg°C?
- b) Mennyi a melegítés napi költsége, ha gázkazánt használnak, feltételezve, hogy a melegítés hatásfoka 90%, és a 120 Ft-ba kerülő 1 m<sup>3</sup> gáznak 34 MJ az égéshője?
- c) Mennyi a melegítés napi költsége, ha villanybojlert (elektromos fűtőszálat) használunk? Mivel a fűtőszál a víz belsejében van, feltételezhetjük, hogy a megtermelt hő teljes egészében a vizet melegíti, az elektromos energia ára 40 Ft/kWh. Mennyi idő alatt melegszik fel a víz, ha 2 kW-os fűtőszálat használunk?
- d) Melyik melegítési mód gazdaságosabb, és havonta körülbelül mekkora összeg takarítható így meg?

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

4. feladat

Egy ellenállás-hőmérő kalibrálása során az  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$  állandó nagyságú ellenállást sorba kötötték a vizsgált hőmérsékletfüggő  $R_t$  ellenállással és egy állandó,  $U = 5 \text{ V}$  feszültségű feszültségforrással. Ezután az ellenállás-hőmérőt vízbe mártva, a víz hőmérsékletét változtatva, a víz és a benne levő ellenállás hőmérsékletét különböző értékekre állították be, s minden beállításban feljegyezték az  $R_1$  ellenálláson mérhető  $U_1$  feszültséget is.



A mérés során a mérési eredményeket az alábbi táblázatba gyűjtötték össze:

$t \text{ (}^\circ\text{C)}$	20	30	40	50	60	70	80	90
$U_1 \text{ (V)}$	2,41	2,36	2,32	2,28	2,24	2,2	2,16	2,13

- Rajzolja fel a kalibráláshoz használt áramkör elektromos kapcsolási rajzát!
- Határozza meg a hőmérsékletfüggő ellenállás  $R_t$  értékét az egyes esetekben!
- Ábrázolja  $R_t$  értékét a hőmérséklet függvényeként! Milyen függvénytípust kapott?
- Mekkora lenne az  $R_t$  értéke olvadó jég-víz keverékbe mártva?
- Mekkora hőmérsékletű helyen van  $R_t$ , ha a feszültségmérő 2,45 V értéket jelez?

a)	b)	c)	d)	e)	Összesen
2 pont	4 pont	3 pont	2 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	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

---

javító tanár

Dátum: .....

---