



FIZIKA

3. MINTAFELADATSOR

KÖZÉPSZINT

2015

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc



Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához összesen 120 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!

Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri)!

3/

ELSŐ RÉSZ

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. Elejtünk egy pénzértmet az állandó sebességgel süllyedő liftben. Ugyanannyi idő múlva koppan-e a padlón, mint ha a lift állna?

- A) Igen, az egyenes vonalú egyenletes mozgást végző lift is inerciarendszer. Hozzá képest az elejtett érme ugyanúgy szabadon esik, mintha a lift állna.
- B) Hosszabb idő után koppan, mert a lift süllyed.
- C) Rövidebb idő múlva koppan, mert az elejtés pillanatában a süllyedő liftben lévő érme már mozog.

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

2. Egy pontszerű testre 5 N és 8 N nagyságú erő hat. Az erők hatásvonalai egy síkban vannak. Mit mondhatunk a testre ható erők eredőjéről?

- A) Legalább 13 N nagyságú.
- B) Legfeljebb 3 N nagyságú.
- C) A nagysága 3 N és 13 N között bármekkora lehet, a hatásvonalaik által bezárt szögtől függően.

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

3. Egy 0,5 m hosszú fonálingát 90° -kal kitérítünk nyugalmi helyzetéből, majd elengedjük. Mekkora sebességgel halad át a fonálra erősített test az egyensúlyi helyzetén?

A közegellenállás elhanyagolható, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- A) $2,24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
B) $3,16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
C) $3,87 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

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

4. Válassza ki az alábbi mondat helyes befejezését!

A harmonikus rezgés periódusideje...

- A) az a legrövidebb időtartam, amely alatt a test egymás után kétszer kerül ugyanabba a fázisállapotba.
B) az a legrövidebb időtartam, amely alatt a test egymás után kétszer halad át az egyensúlyi helyzetén.
C) az a legrövidebb időtartam, amely alatt a test egyik szélső helyzetéből eljut a másik szélső helyzetébe.

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

5. Az alábbi állítások a hang tulajdonságainak és fizikai jellemzőinek összekapcsolására vonatkoznak. Melyik a *hibás* kijelentés?

- A) Az azonos amplitúdójú hangok közül azt halljuk magasabbnak, amelyeknek nagyobb a frekvenciája.
- B) Az azonos frekvenciájú hangok közül azt halljuk halkabbnak, amelyeknek kisebb az amplitúdója.
- C) Egy hangot annál mélyebbnek hallunk, minél nagyobb a terjedési sebessége és minél kisebb a hullámhossza.

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

6. Mekkora 2 mol 273 °C hőmérsékletű nitrogéngáz nyomása, ha a gáz egy 22,4 dm³ térfogatú tartályba van bezárva?

- A) Körülbelül 50 kPa.
- B) Körülbelül 100 kPa.
- C) Körülbelül 200 kPa.

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

7. Adott mennyiségű ideális gáz táguláskor 200 J munkát végez. Mennyi hőt vesz fel a gáz, ha a 200 J munkát úgy végzi, hogy közben a hőmérséklete állandó marad?

- A) 0 J.
- B) 200 J.
- C) -200 J.

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

8. Két, azonos térfogatú (azonos méretű és falvastagságú) alumíniumból, illetve rézből készült edényünk közül melyiknek nagyobb a hőkapacitása? A réz fajhője $400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, sűrűsége $8960 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Az alumínium fajhője $900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, sűrűsége $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

- A) Az alumíniumedény hőkapacitása a nagyobb, mert nagyobb a fajhője.
- B) A rézedény hőkapacitása a nagyobb, mert nagyobb a tömegsűrűsége.
- C) A rézedény hőkapacitása a nagyobb, mert ugyanakkora hőközlés hatására kevesebbet változik a hőmérséklete.

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

9. Lehet-e fedezni 10 kg $4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ fűtőértékű LPG gáz (autógáz) elégetésével egy gázüzemű személygépkocsi 80 kW teljesítményű motorjának 1 órás működéséhez szükséges energiát?

- A) Nem, mert a gáz égésekor kevesebb hő szabadul fel, mint amennyi a kérdéses motor energiafelhasználása.
- B) Igen, mert a gáz elégetésekor több energia szabadul fel, mint amennyi a kérdéses motor energiafelhasználása.
- C) A gáz elégetésekor felszabaduló hőt nem lehet összehasonlítani a gázüzemű motor energiafelhasználásával.

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

10. Adja meg az elektromos térerősség mértékegységét SI alapegységekkel kifejezve!

- A) $\frac{N}{C}$
B) $\frac{g \cdot cm}{s^3 \cdot A}$
C) $\frac{kg \cdot m}{s^3 \cdot A}$

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

11. Hány egyenlő részre kell vágni egy 9Ω ellenállású huzalt, hogy azokat párhuzamosan kapcsolva az eredő ellenállás 1Ω legyen?

- A) 2 részre.
B) 3 részre.
C) 9 részre.

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

12. Rézgyűrű azonos magasságról leesve egyszer farúdra, egyszer mágnesrúdra fűződik fel. Mindkét rúd függőleges. Azonos sebességgel esik-e a gyűrű az asztalra a két esetben?

- A) Igen, hiszen mind a két esetben csak a nehézségi erő hat a rézgyűrűre.
B) Nagyobb lesz a rézgyűrű leérkezési sebessége, ha a mágnesrúdra fűződik fel, hiszen a mágnes a fémből készült tárgyakat vonzza, míg a fa, szigetelő lévén, nem kelt ilyen hatást.
C) Ha a rézgyűrű a mágnesrúdra fűződik fel, kisebb sebességgel ér az asztalra, mert a benne indukálódó áram iránya olyan, hogy akadályozza az őt keltő hatást, jelen esetben az esést.

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

13. Hány dioptriás az a lencse, amelyik a tárgytól 45 cm-re van, és a tárgy képe a tőle 90 cm-re elhelyezett ernyőn fogható fel?

- A) +3,33
- B) -3,33
- C) 0,33
- D) -0,33

2 pont

14. Mekkora a fény terjedési sebessége abban a folyadékban, amelynek a levegőre vonatkoztatott törésmutatója 1,5? A fény terjedési sebessége levegőben $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

- A) $200\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.
- B) $2 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- C) $4,5 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

2 pont

15. Egy kondenzátorra kapcsolt céziumkatódos fotocellát vörös fénnel világítunk meg, majd ugyanolyan intenzitású kék fénnel. Hasonlítsa össze a kondenzátoron mérhető maximális feszültséget a két esetben!

- A) A két feszültségérték ugyanakkora lesz.
- B) A nagyobb frekvenciájú kék fény esetében nagyobb lesz a maximális feszültség.
- C) A nagyobb hullámhosszú vörös fény esetében lesz nagyobb a maximális feszültség.

2 pont

16. Kisebb vagy nagyobb valamely atommag tömege az öt felépítő nukleonok szabad állapotban mért tömegének összegénél?

- A) Kisebb, mert a mag létrejötte során a kötési energiának megfelelő energia szabadul fel.
- B) Nagyobb, mert a protonok taszító hatása miatt besugárzásnak kell elősegíteni a magok keletkezését.
- C) Nem változik, mert a tömeg a zárt rendszerben megmaradó mennyiség.

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

17. Az alábbi két uránizotóp közül melyiket használják atomerőművekben üzemanyagként?

- A) Az ${}_{92}^{238}\text{U}$ izotópot, mert a nagyobb tömege miatt nagyobb a kötési energiája.
- B) Az ${}_{92}^{235}\text{U}$ izotópot, mert alkalmas a nukleáris lánreakció fenntartására.
- C) Az ${}_{92}^{238}\text{U}$ izotópot, mert alkalmas a nukleáris lánreakció fenntartására.
- D) Az ${}_{92}^{235}\text{U}$ izotópot, mert ebből az izotópból arányaiban több található az uránércben, mint a 238-as tömegszámúból.

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

18. Válassza ki az alábbi mondat helyes befejezését!

Az alfa-bomlás során a radioaktív atommag...

- A) tömegszáma 4-gyel, rendszáma 2-vel csökken.
- B) tömegszáma 2-vel, rendszáma 4-gyel csökken.
- C) tömegszáma nem változik, csak a rendszáma csökken 2-vel.

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

19. A Föld–Hold rendszerben hol van az a pont, amelyben egy pontszerű test egyensúlyban lehetne? A Föld tömege körülbelül 81-szerese a Hold tömegének.

- A) A Holdat és a Földet összekötő szakaszon, a Hold középpontjához közelebb.
- B) A Holdat és a Földet összekötő szakaszon, a Föld középpontjához közelebb.
- C) A Holdat és a Földet összekötő szakasz felezőpontjában.
- D) Nincs ilyen pont.

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

20. Mekkora sebességgel kering a Föld a Nap körül? (Tekintsük a Föld pályáját 150 millió km sugarú körnek.)

- A) Körülbelül $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel.
- B) Körülbelül $3 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel.
- C) Körülbelül $30 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ sebességgel.

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

MÁSODIK 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

1.) Az ábrán látható vékony, hosszú, 1 cm^2 keresztmetszetű, vízszintes csőben lévő gázoszlop hossza 58 cm , a levegőtől 8 cm -es higanyoszlop zárja el. A gáz kezdeti hőmérséklete $17 \text{ }^\circ\text{C}$, a külső légnyomás 10^5 Pa , a higany sűrűsége 13600 kg/m^3 .



- Mennyivel mozdul el a higanyzál a csőben, ha a gáz hőmérsékletét 60 kelvinnel megnöveljük?
- Ezt követően a csövet lassan nyílásával felfelé függőleges helyzetbe állítjuk. Határozzuk meg e helyzetben a gázoszlop hosszúságát!

a)	b)	Összesen
6 pont	8 pont	14 pont

2. feladat

Hogyan működik az indukciós tűzhely?

Külcsínre olyan, mint a jól ismert kerámiaüveg főzőlap, de a felület alatt nem fűtőszálak, hanem indukciós tekercsek találhatóak. Amikor ezekre a tekercsekre váltóáramot kapcsolunk, azaz bekapcsoljuk a főzőlapot, az áram áthaladása a réztekercsen gyorsan váltakozó mágneses mezőt hoz létre. Ha mágnesezhető edényt (pl. vas lábost) teszünk a főzőlapra, az indukcióvonalak behatolnak az edény anyagába, és áram indukálódik benne. Az áram hatására, az edény anyagának elektromos ellenállása miatt az edény alja felmelegszik, és felmelegíti az ételt. Természetesen csak addig, míg a változó mágneses térben tartjuk az edényt, illetve a tekercs be van kapcsolva.



<http://theinductionsite.com/how-induction-works.php>

Az indukciós főzőlapon való főzéshez kizárólag olyan főzőedények alkalmasak, amelyek mágnesezhetőek. Nem árt tudni, hogy a legtöbb acél és öntöttvas főzőedény ilyen. Ezzel ellentétben alumínium-, réz-, üveg- és egyes rozsdamentes acéلبól készült edények nem használhatók ilyen tűzhelyeken. Egy egyszerű mágnessel megállapítható, hogy a meglévő főzőedényeink vagy a megvásárolni szándékozott edények vajon alkalmasak-e az indukciós tűzhelyen való főzésre.

Könnyen belátható, hogy rendkívül praktikus, célszerű, energiatakarékos, biztonságos, úgymond konyhabarát, a főzés jövőjét alapvetően megújító háztartási eszközről van szó. Azonban ennél a tűzhelynél is leselkednek ránk veszélyek. Vigyázat! A tűzhely lapja nem melegszik, azonban a főzés után forró lehet a tűzhely felülete.

Forrás: <http://www.alternativenergia.hu/az-uj-energiatakarékos-konyhai-vivmany-indukcios-fozolat/2461> és <http://www.indukcios.com/fozolat-mukodese.html>

- a) Milyen elektromágneses jelenségen alapul az energia átadása az indukciós tűzhelyben található tekercs és az edény anyaga között? Nevezzen meg egy hétköznapi életben gyakran használt eszközt, amely ugyanezen az elven működik!
- b) Miért jobb az ilyen tűzhely hatásfoka a hagyományos, pl. gáztűzhelyek hatásfokánál?
- c) Hogyan dönthető el a mágnes segítségével, hogy egy edény alkalmas-e az indukciós főzőlapon való főzésre?
- d) Miért előnyös az indukciós tűzhely használata? Soroljon fel legalább három érvet!
- e) Milyen hátránya van az indukciós tűzhely használatának?
- f) Mekkora a hatásfoka annak az indukciós tűzhelynek, amivel 800 W átlagos teljesítmény mellett 0,5 óra alatt tudunk átadni az ételnek 1,2 MJ hőenergiát?

a)	b)	c)	d)	e)	f)	Összesen
3 pont	2 pont	2 pont	3 pont	1 pont	5 pont	16 pont

A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

3/A feladat

Egy gömbtükör fókusztávolsága 35 cm. Szeretnénk a tükörtől 15 cm távolságban levő arcunkról nagyított képet látni a tükörben.

- Készítsen ábrát a képképzésről!
- Számítsa ki a képtávolságot!
- Mekkora nagyításban látjuk a tükörben a 15 cm-re levő arcunk részleteit?
- Jellemezze a keletkezett képet!
- Milyen nagyításban látjuk arcunk részleteit a tükörben, ha a tükör 35 cm-re van arcunktól?
- Milyen hétköznapi életbeli alkalmazásai vannak a szóban forgó tükörnek? Soroljon fel legalább két, a feladat szövegében említettől különböző felhasználást!

Válaszait indokolja!

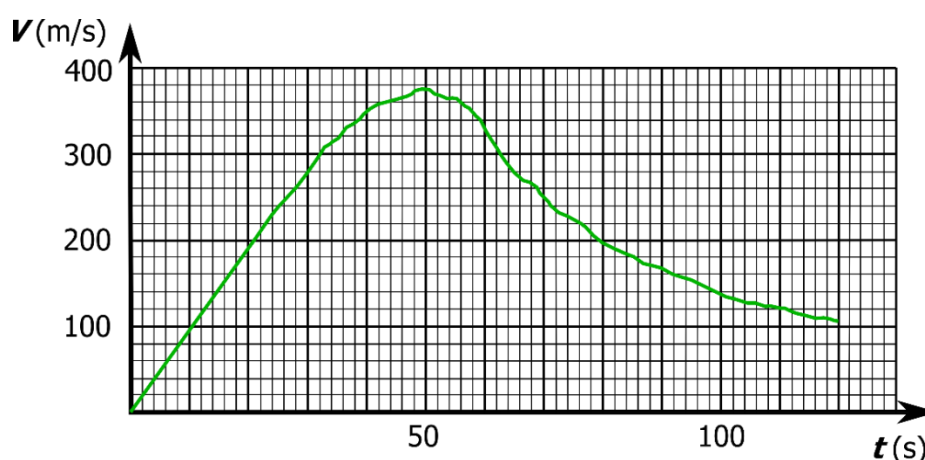
a)	b)	c)	d)	e)	f)	Összesen
5 pont	5 pont	3 pont	3 pont	2 pont	2 pont	20 pont

3/B feladat

Felix Baumgartner volt az első ember, aki ejtőernyős ugrás során átlépte a hangsebességet. 2012. október 14-én 38 969 méterről ugrott ki a speciális kialakítású kapszulából. Az ugrás első adatait rögzítő adatgyűjtő által tárolt adatok alapján készült az alábbi grafikon, melyen Felix Baumgartner sebességének időfüggését ábrázolták az első 2 percben. A grafikon alapján válaszoljon az alábbi kérdésekre! Válaszait indokolja!



(Források: Fotó: <https://www.flickr.com/photos/massimotiga/8090904418> Az adatokat az ugrás hivatalos oldaláról vettük át: <http://www.redbullstratos.com>)



- Mekkora volt az ugró maximális sebessége?
- Az adatok alapján a 32. másodpercben érte el az ugró az adott körülmények között mérhető hangsebességet. Hány másodpercet töltött Baumgartner a hangsebességnél nagyobb sebességgel mozogva?
- Jó közelítéssel milyen mozgásnak tekinthető az ugrás első 30 másodperce?
- Határozza meg az ugró gyorsulását a 20. másodpercben!
- Milyen változást tapasztal a 30. másodperc után? Milyen hatás eredményezheti ezt a változást?
- Határozza meg, hogy milyen magasan volt Felix Baumgartner a 30. másodpercben!

a)	b)	c)	d)	e)	f)	Összesen
1 pont	2 pont	3 pont	4 pont	4 pont	6 pont	20 pont

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	maximális pontszám	elért pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor	40	
II. Összetett feladatok	50	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	90	

javító tanár

Dátum:
