

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2011. május 17.

FIZIKA

EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2011. 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 csúzlival m tömegű kavicsot lövünk ki vízszintes irányban. A csúzli gumijait 20 cm-rel megnyújtva és elengedve 12 m/s sebességgel repül ki a kő. Közelítőleg mekkora sebességgel repül ki ugyanez a kavics, ha 40 cm-rel nyújtjuk meg a gumikat? (A csúzli gumijait tekintjük ideális, párhuzamos rugóknak!)

- A) $12\sqrt{2}$ m/s sebességgel repül ki.
 B) 24 m/s sebességgel repül ki.
 C) $24\sqrt{2}$ m/s sebességgel repül ki.
 D) 48 m/s sebességgel repül ki.

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

2. Egy zárt kapszulába egeret helyezünk és katapult segítségével függőlegesen felfelé kilőjük. Mikor érzed az egér a kapszula mozgása során súlytalanságot?

- A) Nem érzed az egér súlytalanságot, azt csak az űrben érezhetné.
 B) Pontosán akkor (egy pillanatra), amikor a kapszula pályája tetején megfordul és zuhanni kezd.
 C) Onnantól, hogy a kapszula a pálya tetején zuhanni kezd, egészen addig, amíg visszaérkezik a földre.
 D) Onnantól, hogy a kapszula elhagyja a katapultot, egészen addig, amíg visszaérkezik a földre.

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

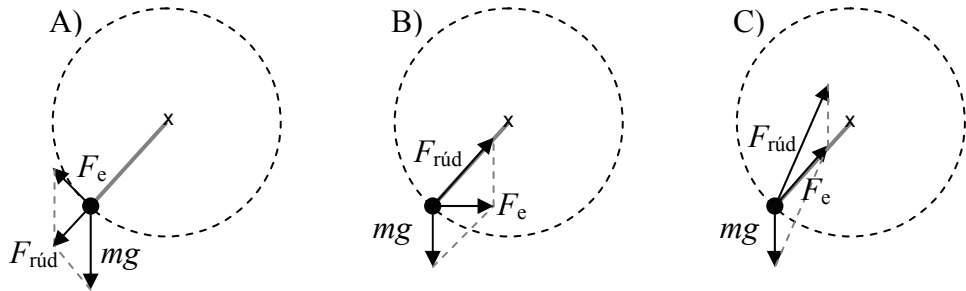
3. Melyik anyag felelős egy atomreaktorban a neutronok lassításáért?

- A) A moderátor.
 B) A hűtőközeg.
 C) A fűtőanyag.

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

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

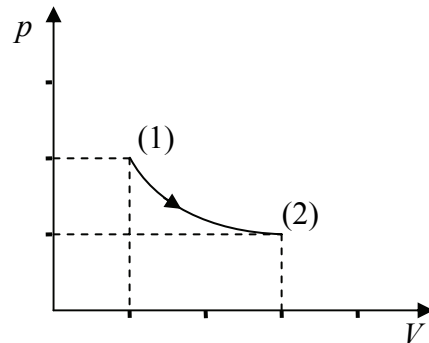
4. Egy súlyos test elhanyagolható súlyú rúd végén egyenletes körmozgást végez függőleges síkban. Melyik ábra mutatja helyesen a testre ható erőket és az F_e eredő erőt?



- A) Az A) ábra.
B) A B) ábra.
C) A C) ábra.

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

5. Állandó mennyiségű gáz állapotváltozását mutatja a grafikon. (Figyeljen az osztásközökre a tengelyeken!) Mit mondhatunk az állapotváltozás során történt hőcseréről?



- A) A gáz hőt vett fel a folyamat során.
B) A gáz hőt adott le a folyamat során.
C) Nem volt hőcsere a folyamat során.
D) Nem lehet egyértelműen megállapítani.

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

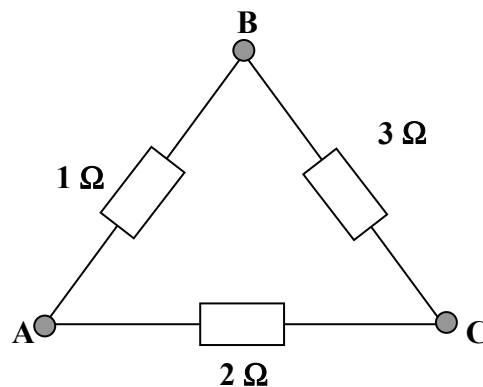
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Az elektronmikroszkóppal számottevően jobb felbontást lehet elérni, mint a hagyományos mikroszkóppal, azaz lényegesen apróbb tárgyakat is meg lehet vizsgálni vele. Vajon miért?

- A) Mert az elektronok sokkal kisebbek, mint a fotonok.
- B) Mert az elektronnyaláb elektronjainak de Broglie-hullámhossza sokkal kisebb lehet, mint a látható fény fotonjainak hullámhossza.
- C) Mert a felhasznált elektronok mozgási energiája kisebb, mint a látható fény fotonjaié.

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

7. Az alábbi kapcsolásban melyik két pont között a legnagyobb az eredő ellenállás?



- A) Egyforma az ellenállás minden pontpár között.
- B) Az A és a B pont között.
- C) Az A és a C pont között.
- D) A B és a C pont között.

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

8. Miből keletkezhet ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ atommag?

- A) Csak a ${}^{242}_{96}\text{Cm}$ izotópból, alfa-bomlás során.
- B) Csak a ${}^{238}_{93}\text{Np}$ izotópból, béta-bomlás során.
- C) Az említett izotópok egyikéből sem keletkezhet.
- D) ${}^{242}_{96}\text{Cm}$ izotópból is és ${}^{238}_{93}\text{Np}$ izotópból is keletkezhet.

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

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

9. Veszélyes nyári jelenség a jégeső. Mitől keletkezhet nyáron jég a légkörben?

- A) A jeget felső légköri áramlások szállítják a déli félgömből, ahol ilyenkor tél van.
- B) Nyáron a nagy vízcseppek nagyon nagy sebességgel kezdenek el zuhanni a föld felé, és a „menetszél” hűti ki a cseppeket annyira, hogy megfagynak.
- C) Nyáron a pára olyan nagy magasságokra képes felemelkedni (egy viharfelhő belsejében) ahol már nulla foknál lényegesebben hidegebb van, így a vízcseppek megfagynak.

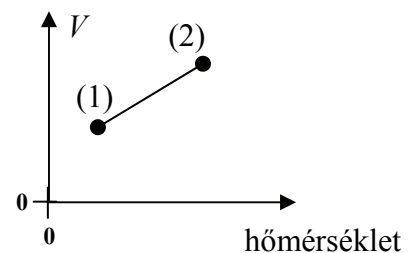
2 pont	
--------	--

10. Egy Földről induló rakéta a hajtóműveit úgy működteti, hogy állandó 150 m/s sebességgel távolodik kiindulási helyétől. Elvileg eljuthat-e így a rakéta a szomszéd galaxisig?

- A) Nem, ha nem éri el a szökési sebességet (11,2 km/s), előbb-utóbb vissza fog zuhanni a Földre.
- B) Igen, ha elegendő ideig működik a hajtómű, eljuthat.
- C) Nem dönthető el, a rakéta tömegétől is függ, hogy elegendő-e ekkora sebesség.

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

11. Egy gáz izobár állapotváltozását mutatja a mellékelt grafikon, de készítője nem tüntette fel, hogy a vízszintes tengelyen Kelvin- vagy Celsius-skálát használt. Melyik jöhet szóba?



- A) Csak Celsius-skálát használhatott.
- B) Csak Kelvin-skálát használhatott.
- C) Akár Celsius-, akár Kelvin-skálát is használhatott.

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

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

12. Megfigyelhető-e a Déli-sarkon is az északi-fényhez hasonló jelenség?

- A) Igen, pontosan ugyanúgy, mint az Északi-sarkon.
- B) Nem, mert míg az Északi-sarok vonzza a Napból érkező töltött részecskéket, a Déli-sark taszítja azokat.
- C) Igen, de más színű és jellegű, mint az északin, mert az északi sarok a pozitív töltésű ionokat vonzza, a déli pedig a negatív töltésű elektronokat.
- D) Nem, mert a Földnek az északi mágneses pólusa néz a Nap felé, nem pedig a déli.

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

13. Mit mond ki a Heisenberg-féle határozatlansági reláció az elektronra alkalmazva?

- A) Mivel a mérőműszereink pontatlanok, soha nem határozhatjuk meg pontosan egy elektron helyzetét és sebességét egyszerre.
- B) Egy elektron sebességének és helyzetének nem lehet egyszerre pontosan meghatározott értéke.
- C) Csak akkor mérhetjük meg egy elektron helyzetét pontosan, ha az áll, azaz sebessége pontosan nulla.

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

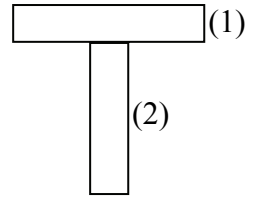
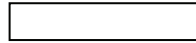
14. Honnan van fogalmunk arról, milyen volt a Világegyetem állapota milliárd évekkel ezelőtt?

- A) A Földön található évmilliárdos kőzetek izotóptartalma árulkodik erről.
- B) A közeli, ezért jól megfigyelhető csillagok fizikai állapotáról szerzett ismereteink alapján következtetünk arra, hogy milyen volt egykor a világegyetem.
- C) A nagyon távoli galaxisokat vizsgáljuk, mert azok a Világegyetem nagyon régi állapotát mutatják.

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

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

15. Vízszintes, sima felületen az ábrán látható mágnes és egy lágyvas darab T alakban összetapad. Melyik a lágyvas?



- A) Az (1)- es a lágyvas.
- B) A (2)- es a lágyvas.
- C) Bármelyik lehet a lágyvas.
- D) Egyik sem, így csak két mágnes tapadhat össze.



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 helyesíráásra, mivel az értékelésbe ez is beleszámít! Mondanivalóját nem kell feltétlenül a megadott szempontok sorrendjében kifejtenie. A megoldást a következő oldalakra írhatja.

1. Az atomreaktor

A tudomány, a technológia – ezt világosan és erősen akarom mondani – nem old meg minden problémát. De tudomány és technológia nélkül semmiféle problémát nem lehet megoldani.

Teller Ede (1908-2003)

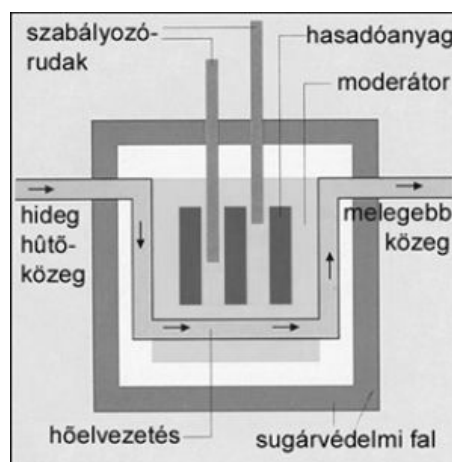


Az alábbi fogalmakat a Paksi Atomerőmű honlapján megtalálható nukleáris fogalomtárból vettük. Ezek felhasználásával ismertesse egy atomreaktor működésének alapelvét és az ábra segítségével ennek megvalósítását! (A fogalmak abc-rendben vannak, nem fontossági és nem logikai sorrendben!)

Ismertetéséből derüljön ki az adott fogalom jelentése és szerepe az atomerőmű működésében. Ha szükségesnek tartja, az ábrát további feliratokkal is elláthatja.

Dúsítás
Fűtőelemköteg
Hasadóanyag, hasadási termék
Kritikus állapot
Lassú neutron – gyors neutron
Maghasadás, magenergia

Moderátor
Önfenntartó nukleáris láncreakció
Primer és szekunder kör
Radioaktív bomlás
Sokszorozási tényező
Szabályozó rudak



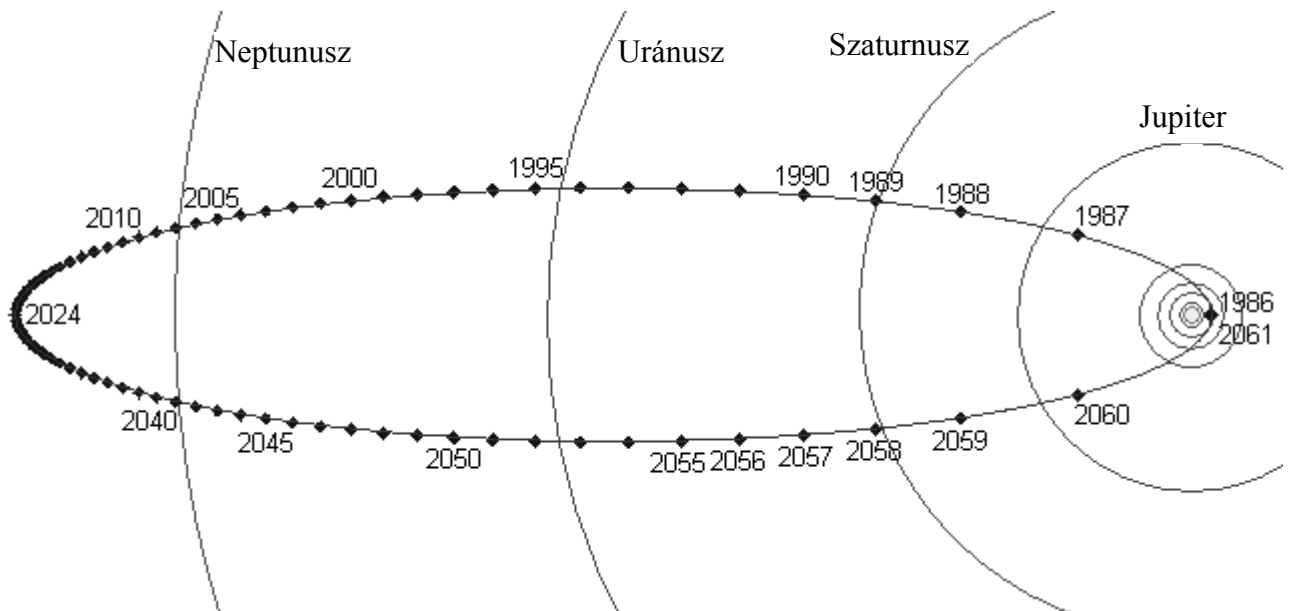
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. A Halley-üstökös a Nap gravitációs terében

Az üstökös csillagokat a babonás és együgyű köznép azoknak ködös és halavány tekintetek, s homályos vagy fénylő farkaik melyek gyakran igen hosszúk, s különbféle formájúak s szélességűek, s azon szokatlan dologért, hogy váratlan jelennek meg az ég boltján, s egészen másképpen forognak, mint a Bujdosó csillagok, hajdan holmi ijesztő jeleknek, és a megharagudott Istenség fenyegető ostorának tartotta.



Bóde E. János (Johann Elbert Bode): A Világ alkotmányának öszveséges vi'sgálása (1816 Pozsony)



Ismertesse az üstökösök mozgását is meghatározó Kepler-törvényeket! Az I. és II. törvény ismertetése során használja fel a rajzon szereplő információkat (megfelelő kiegészítésekkel) az elmondottak szemléltetésére! Mi volt Kopernikusz, Kepler és Newton szerepe a Naprendszer égitesteinek mozgását leíró törvények felfedezésében?

Miért van csóvája az üstökösöknek a Nap közelében? Hogyan helyezkedik el a csóva és miért?

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

3. A tükrös távcső működése

A tükrök, úgy mondta Newton, nem törnek meg a sugarakat, nem is mocskolják be színekkel a testek képeit, ezekből tehát legjobb volna messzillátó tsőt csinálni. Leírván egy ilyen tsőnek a theóriáját, 1672-dikben bémutatta a tudós Királyi Londoni társasságnak, melynek helybenhagyását megnyervén, elkészítette.

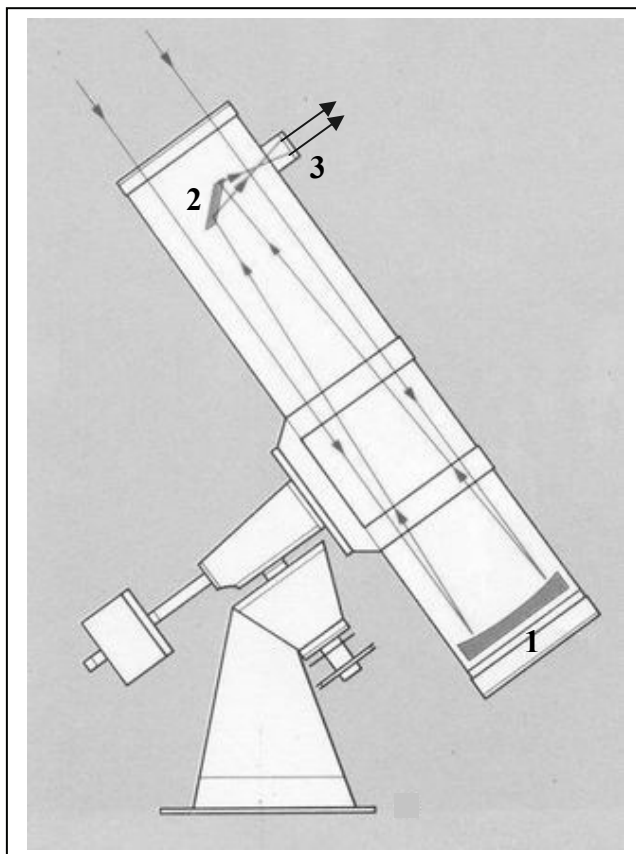
Varga Márton: A gyönyörű természet tudománya
(Nagyvárad 1808)



Az alábbi ábra Newton tükrös távcsővének szerkezetét mutatja. A rajzon számokkal jelölt alkatrészek a következők:

1. Parabola „főtükör”
2. Sík „segédtükör”
3. „Okulár” gyűjtőlencse

Az ábra alapján ismertesse a tükrös távcső működését! Eközben térjen ki az optikai alkatrészek azon leképezési tulajdonságaira, amelyek lényegesek a távcső működése szempontjából! Minek tulajdonítható, hogy pl. a Holdon szabad szemmel nem látható részletek figyelhetők meg a távcső segítségével? A választá részletezze! Nevezze meg a tükrös távcső egy lehetséges előnyét a lencsés távcsövekhez képest!



Tartalom	Kifejtés	Összesen
18 pont	5 pont	23 pont

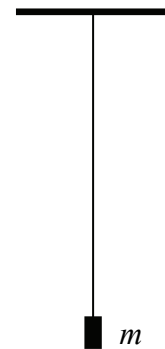
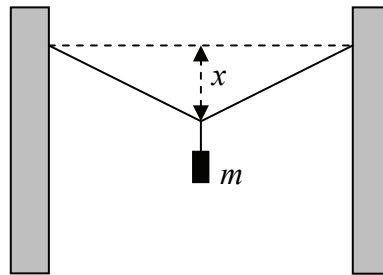
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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. Egy 100 cm hosszú rugalmas gumiszálát két, egymástól 100 cm távolságban lévő oszlop között vízszintesen rögzítünk és a közepére egy $m = 1$ kg tömegű testet akasztunk az ábrán látható módon. A test úgy nyújtja meg a gumiszálát, hogy a szál belógása $x = 25$ cm. (A gumiszál maga súlytalanak tekinthető.)

Mekkora lenne a gumiszál megnyúlása, ha az 1 kg tömeget függőleges helyzetben akasztanánk rá? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

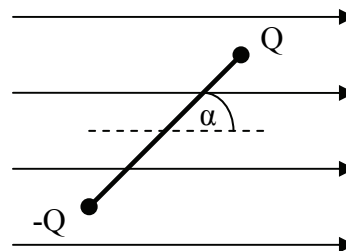


Összesen
12 pont

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

2. Egy 10 cm hosszúságú szigetelő rúd két végére egy-egy pontszerű, Q illetve $-Q$ töltést helyezünk. A rudat homogén E elektrosztatikus térbe helyezzük az ábra szerint és elengedjük.

- a) Mekkora az így elkészített rúdra ható eredő erő?
Merre mozdul el a rúd tömegközéppontja?
- b) Mekkora a rúdra ható (a rúd középpontjára vonatkozó) forgatónyomaték? Mi történik a rúddal, amikor elengedjük?
- c) Hogyan helyezzük a térbe a rudat, hogy stabil nyugalmi helyzetben maradjon, miután elengedtük?

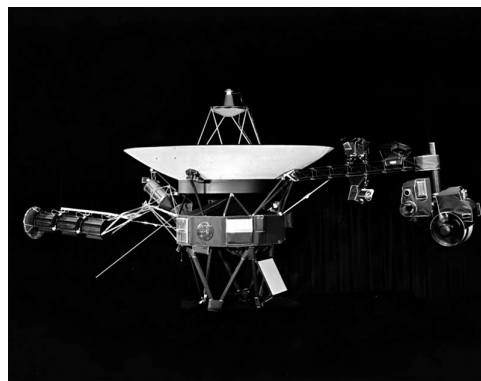


A rúdra ható egyéb erők, pl. a gravitációs erő, elhanyagolhatóak. $Q = 10^{-5} \text{ C}$,
 $E = 10 \text{ kV/m}$, $\alpha = 45^\circ$

a)	b)	c)	Összesen
3 pont	5 pont	2 pont	10 pont

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

3. A Naprendszer és a világűr Naptól távoli régióiba küldött űrszondákban általában egy radioaktív izotóppal működtetett tápegység szolgáltatja az energiát. A képen látható Voyager I-et szintén ilyen tápegységgel szerelték fel. Tegyük fel, hogy egy ilyen, 2012-ben indítandó űrszondában egy ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ izotóppal töltött kapszulát használnak áramtermelésre. Ez az izotóp 5,6 MeV energiájú alfarészecskéket bocsát ki, az energiát a tápegység 8%-os hatásfokkal alakítja át elektromos energiává. A ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ izotóp felezési ideje 88 év.

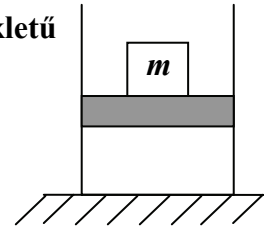


- a) Az űrszonda 2012-es indításakor a tápegység elektromos teljesítménye 470 W. Hány ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ atommag bomlik el ekkor másodpercenként a kapszulában?
- b) Az űrszonda teljes elektromos energiafelhasználása 235 W, ha minden rendszer egyidejűleg működik (tudományos műszerek, vezérlőrendszerek, kommunikációs rendszerek). Mikor csökken le a tápegység teljesítménye annyira, hogy már nem működhet egyszerre valamennyi rendszer? (Tegyük fel, hogy a tápegység teljesítményének csökkenése kizárólag a radioaktív izotóp fogyásának tulajdonítható!)
- c) Várhatóan legkésőbb 2188-ban a tápegység teljesítménye annyira lecsökken, hogy nem tudja ellátni külön a szonda kommunikációs rendszerét sem – ekkor megszakad a kapcsolat az űrszondával. Mekkora külön a kommunikációs rendszer teljesítménye?

a)	b)	c)	Összesen
5 pont	5 pont	3 pont	13 pont

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

4. Egy vékony falú, függőlegesen álló hengerben $t_0 = -120\text{ °C}$ hőmérsékletű ideális gáz van, amelyet egy könnyen mozgó, súlytalan, $A = 200\text{ cm}^2$ felületű dugattyú zár el. A dugattyún $m = 50\text{ kg}$ tömegű súly helyezkedik el. A gáz lassan felmelegszik a szoba $t_1 = 20\text{ °C}$ -os hőmérsékletére.



(A külső légnyomás 10^5 Pa .)

- Mekkora a bezárt gáz térfogata kezdetben, ha lassú felmelegedés közben a dugattyú $h = 10\text{ cm}$ -t emelkedik?
- Mennyivel nőtt meg a dugattyúra helyezett test helyzeti energiája? Mennyi munkát végzett a gáz a folyamat során?

a)	b)	Összesen
6 pont	6 pont	12 pont

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

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	maximális pontszám	elért pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor	30	
II. Esszé: tartalom	18	
II. Esszé: kifejtés módja	5	
III. Összetett feladatok	47	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Esszé: tartalom		
II. Esszé: kifejtés módja		
III. Összetett feladatok		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: