

PRÓBAÉRETTSÉGI • 2004.

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

FIZIKA

EMELT SZINT

240 perc

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, függvénytáblázat.

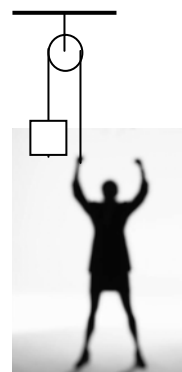
Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, a megoldást az utolsó két oldalon folytathatja a feladat számának feltüntetésével.

ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül minden esetben pontosan egy jó. Írja be a helyesnek tartott válasz betűjelét a baloldali téglalapba! Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.

1. Mekkora az a legnagyobb tömegű teher, amit egy 50 kg tömegű ember állócsigával fel tud emelni?

- A) 50 kg, mert az állócsigával csak az erő iránya változtatható meg.
 B) 100 kg, mert a csigával kétszer olyan nehéz tárgyat tudunk felemelni.
 C) 150 kg, mert a csiga felfüggesztési pontjánál is hat egy 1000 N nagyságú erő.
 D) 25 kg, mert így ébred azonos nagyságú erő a két kötélzárban.

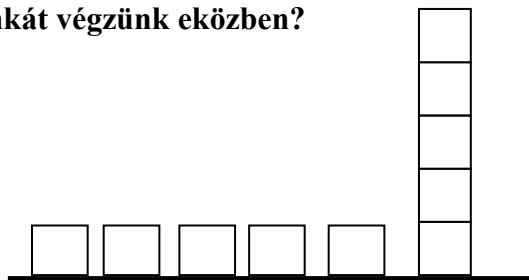


Válasz:

1 pont		
--------	--	--

2. A földön fekvő 5 darab, egyenként 1 N súlyú, 10 cm magas építőkockából egy 50 cm magas „tornyot” építünk. Legalább mennyi munkát végzünk eközben?

- A) 10 J
 B) 5 J
 C) 2,5 J
 D) 1 J



Válasz:

1 pont		
--------	--	--

3. A rendezőpályaudvaron egy három egyforma tehervagonból álló szerelvényt 1 m/s sebességgel rágurítanak két ugyanolyan, álló kocsiból álló szerelvényre. A kocsik az ütközéskor összekapcsolódnak. Mekkora sebességgel mozognak az ütközés után?

- A) 0,4 m/s
 B) 0,5 m/s
 C) 0,6 m/s
 D) Csak a kocsik tömegének ismeretében állapítható meg.

Válasz:

1 pont		
--------	--	--

4. Az esőcseppek függőleges irányban esnek, 7 m/s sebességgel. Az esőcseppek nyomai a vízszintes pályán mozgó vonat ablakán a vízszintessel 30°-os szöget bezáró csíkok. Mekkora a vonat sebessége?

- A) 14 m/s
 B) 12,1 m/s
 C) 7 m/s
 D) 8,1 m/s

Válasz:

1 pont		
--------	--	--

5. A Szaturnusz gyűrűi számtalan apró részecskéből állnak, amelyek külön-külön körmozgást végeznek a Szaturnusz egyenlítői síkjában. A legbelső gyűrű belső oldala 70 000 km-re, a legkülső gyűrű külső oldala 140 000 km-re van a Szaturnusz középpontjától. A legkülső pályán keringő részecskék periódusideje hányszorosa a legbelső pályán keringő részecskék periódusidejének?

- A) Kepler III. törvényét alkalmazva $\frac{T_k}{T_b} = \sqrt{8}$.
- B) Mivel a pálya kör alakúnak tekinthető, a szögsebességeik egyenlőek, ezért a periódusidejük is azonos.
- C) A periódusidők aránya egyenlő a sugarak arányával. Tehát $\frac{T_k}{T_b} = 2$.
- D) A külső pályán lévők kerületi sebessége kétszer nagyobb, így a $\frac{T_k}{T_b} = 1$.

Válasz:

1 pont		
--------	--	--

6. Egy részecske harmonikus rezgőmozgást végez. A következő állítások közül melyik helyes?

- A) Ha a rezgés csillapodik, a frekvencia akkor is állandó marad.
- B) A gyorsulás az egyensúlyi helyzeten való áthaladáskor a legnagyobb.
- C) Nagyobb sebességnél nagyobb a gyorsulás.
- D) A gyorsulás mindig azonos irányú a sebességgel.

Válasz:

1 pont		
--------	--	--

7. A víz alatti hajóroncsra kalapácsával ráüt egy bűvár. Ki hallja meg előbb: a víz alatt a delfin vagy az éppen a bűvár feje fölött repülő sirály? A delfin és a bűvár azonos távolságra van a bűvártól.

- A) A madár.
- B) A delfin.
- C) Egyszerre hallják meg.
- D) Egyik sem hallja (nem keletkezik hang).

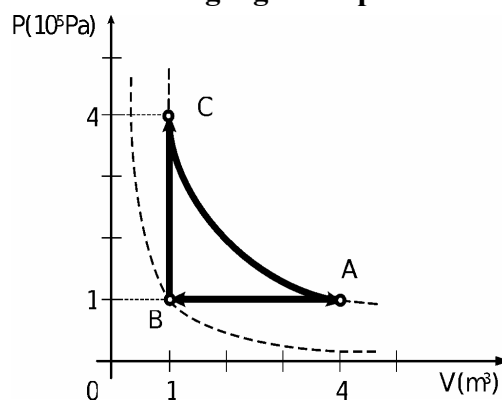
Válasz:

1 pont

8. A grafikonon egy kezdetben (A állapot) 800 K hőmérsékletű nitrogéngáz állapotváltozásait ábrázoltuk.

Válassza ki az alábbiak közül a helyes állítást!

- A) A $C \rightarrow A$ folyamatban a gáz által végzett munka 3 kJ.
- B) A $C \rightarrow A$ folyamatban az állandó hőmérséklet miatt $Q=0$.
- C) A $B \rightarrow C$ folyamatban nem volt munkavégzés, tehát a gáz belső energiája nem változott.
- D) Az $A \rightarrow B$ folyamatban a gázon végzett munka 300 kJ.



Válasz:

1 pont

9. A hegymászók 2000 m-es magasságban pihenőt tartanak és bográcsban húslevest főznek. Gyorsabban vagy lassabban fő-e meg a hús, mint a tengerszinthez közel?

- A) Gyorsabban.
- B) Ugyanannyi idő alatt.
- C) Lassabban.
- D) Ezekből az adatokból nem állapítható meg.

Válasz:

1 pont

10. A borult, felhős éjszakák általában kevésbé hidegek, mint ugyanabban az időszakban derült, tiszta égbolt esetén. Miért?

- A) Felhős éjszakákon általában párásabb a levegő, ezért érezzük melegebbnek.
- B) A felhőképződés páralecsapódást jelent, ami hőfelszabadulással jár.
- C) A felhős ég visszaveri a földből kisugárzott hősugarakat, így a talaj és a levegő kevésbé hűl le.
- D) Valójában nincs különbség, csak borult időben jobban fel szoktunk öltözni, ezért kevésbé érezzük hűvösnek az éjszakát.

Válasz:

1 pont

11. Egy zárt hengerben fallal elválasztva két különböző moláris tömegű gáz található. A falon nyílást nyitva, milyen folyamat játszódhat le?

- A) A nagyobb moláris tömegű gáz átmegy a kisebb moláris tömegű gáz oldalára.
- B) A folyamat során a két gáz nyomása kiegyenlítődik, ezért csak abból a térrészből megy át gáz a másik oldalra, ahol a nyomás nagyobb volt.
- C) Nem dönthető el, mi történik, mert minden folyamat lejátszódhat, amit az energiamegmaradás törvénye nem tilt.
- D) Visszafordíthatatlan események játszódhatnak le úgy, hogy a folyamat végén mindkét térrészben lesz mindkét gázból ugyanolyan arányban.

Válasz:

1 pont

12. Miért csökken a feltöltés után a telepről lekapcsolt síkkondenzátor feszültsége, ha a lemezek közé szigetelőanyagot juttatunk?

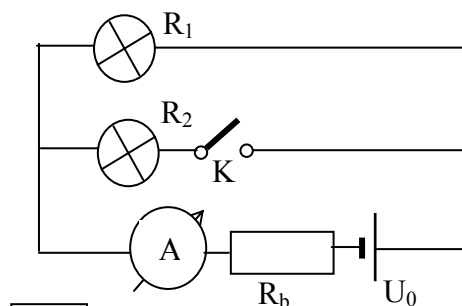
- A) A rendszer energiája állandó, tehát a kapacitás növekedése feszültségcsökkenéssel jár.
- B) A szigetelőanyag megváltoztatja a lemezekben a töltéseloszlást, ezért csökken a feszültség.
- C) Nem csökkenhetett a feszültség, hiszen a kapacitásnövekedéssel együtt nőtt a kondenzátor energiája is.
- D) Állandó marad a töltés, a kapacitás növekedett, így a feszültség csökken.

Válasz:

1 pont

13. Az itt látható kapcsolásban a K kapcsolót zárjuk. Hogyan változik meg az áramerősségmérő jelzése?

- A) Az áramerősségmérő nagyobb értéket mutat.
 B) Az áramerősségmérő ugyanakkora értéket mutat.
 C) Az áramerősségmérő kisebb értéket mutat.
 D) Nem állapítható meg, hogyan változik a mutatott érték.



Válasz:

1 pont		
--------	--	--

14. Két azonos hosszúságú és keresztmetszetű huzalt kötünk sorba. Az egyik rézből, a másik alumíniumból van. Az áramerősséget fokozatosan növeljük. Melyik huzal izzik fel előbb?

- A) Az alumíniumhuzal.
 B) Egyszerre izzanak fel.
 C) A rézhuzal.
 D) Egyik sem izzik fel.

Válasz:

1 pont		
--------	--	--

15. Fényesre csiszolt, függőleges tengelyű acélhengert használunk tükörnek. Milyennek látjuk magunkat?

- A) Alacsonyabbnak és soványabbnak.
 B) Valós magasságúnak és kövérebbnek.
 C) Valós magasságúnak és soványabbnak.
 D) Magasabbnak és kövérebbnek.

Válasz:

1 pont		
--------	--	--

16. Hova kell nyúlnia a folyóban lazacra halászó medvének, ha sikeres akar lenni?

- A) Lejjebb és távolabb, mint ahol látja a halat.
- B) Lejjebb és közelebb, mint ahol látja a halat.
- C) Feljebb és távolabb, mint ahol látja a halat.
- D) Feljebb és közelebb, mint ahol látja a halat.

Válasz:

1 pont

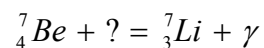
17. Az alábbi jelenségek közül melyik támasztja alá azt a tényt, hogy az anyag atomos szerkezetű?

- A) A fény polarizálhatósága.
- B) A folytonos színeképek.
- C) A Brown-mozgás.
- D) Az általános tömegvonzás.

Válasz:

1 pont

18. Milyen részecske hatására történt az alábbi magátalakulás?



- A) Pozitron.
- B) Elektron.
- C) Proton.
- D) Neutron.

Válasz:

1 pont

19. Válassza ki a helyes állítást !

- A) α - sugárzásakor az atom tömegszáma és rendszáma négygyel csökken.
 B) A radioaktív bomlási sorozat bármely eleme képes kibocsátani α -, β - és γ - sugarakat.
 C) A Wilson–ködkamrában a sugárforrásból kilépő részecskék pályájuk mentén ionizációt hoznak létre.
 D) Az atommagot alkotó nukleonok közötti erős kölcsönhatás neutron-neutron párok között a legerősebb.

Válasz:

1 pont

20. Mi a moderátor szerepe az atomreaktorban?

- A) A reaktor hűtése.
 B) A moderátor akadályozza meg, hogy neutronok jussanak ki a reaktorból.
 C) A hasadáskor keletkező neutronok lassítása.
 D) A moderátor tartalmazza a hasadóanyagot.

Válasz:

1 pont

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
I.																				
II.																				

Összesen: I.

II.

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! Mondanivalóját nem kell feltétlenül a megadott szempontok sorrendjében kifejténie. A megoldást a következő két oldalra írhatja.

1. téma

Az elektromágneses hullámok

Válassza ki és nevezze meg az elektromágneses spektrum egy hullámhossz-tartományát (a látható fény kivételével), és jellemezze! Az ismertetés során térjen ki arra, hogyan keletkezik vagy hogyan hozható létre a kiválasztott elektromágneses hullám, melyek a legfontosabb tulajdonságai! Egy-két példával mutassa be, mi a jelentősége vagy legfontosabb alkalmazási területei! A kifejtés közben nevezzen meg néhány tudóst, akinek kiemelkedő szerepe volt az elektromágneses hullámok felfedezésében, tulajdonságainak megismerésében!

2. téma

Folyadékok és szilárd anyagok hőtágulása

Ismertesse és értelmezze a kristályos szilárd anyagok és a folyadékok hőmérséklet-változás hatására végbemenő hosszúság-, illetve térfogatváltozásait, térjen ki a jelenség mennyiségi leírására! Adjon rövid anyagszerkezeti magyarázatot a hőtágulásra!

Mutassa be a jelenség szerepét a természetben vagy a technikában, állításait támassza alá három-négy konkrét példával!

3. téma

A radioaktív bomlás

Határozza meg a radioaktív bomlás fogalmát, jellemezze az α -, β^- -, γ -sugárzást! A jellemzés szempontjai: a sugárzás összetétele, töltése, áthatolóképessége, ionizáló hatása. Értelmezze a bomlás során átalakuló atommagok rendszám- és tömegszám-változását!

Ismertesse a felezési idő és aktivitás fogalmát, írja le a bomlási törvényt.

A kifejtés közben nevezzen meg néhány tudóst, akinek kiemelkedő szerepe volt a radioaktivitás felfedezésében, tulajdonságainak megismerésében, vagy a radioaktivitás felhasználásában!

(25 pont)

A választott téma címe: _____



	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	kifejtés
I.												
II.												
Összesen:											I.	
											II.	

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. Az 1000 kg tömegű, 100,8 km/h sebességű gépkocsi egyenletesen lassulva 84 m út megtétele után áll meg.

- a) Hány másodperc alatt tette meg a gépkocsi a 84 m hosszúságú utat?
- b) Mekkora utat tett meg a gépkocsi, amíg a sebessége a kezdeti érték felére csökkent?
- c) Mekkora munkát végzett a fékezőerő a megállásig az autón?

(12 pont)

	a)	b)	c)	Összesen
I.				
II.				

2. Egy 400 W-os Na-lámpa a felvett energia 5%-át sugározza ki 589 nm hullámhosszú sárga színű fény formájában.

a) Hány olyan fotont bocsát ki a lámpa 1 s alatt, amelyhez 589 nm hullámhossz tartozik?

b) Mekkora a kibocsátott fény sebessége vízben?

(A fény terjedési sebessége vákuumban és levegőben is $3 \cdot 10^8$ m/s, a Planck-állandó $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Js, a víz levegőre vonatkozó törésmutatója 1,33.)

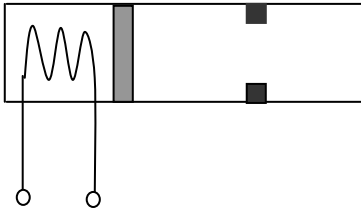
(13 pont)

	a)	b)	Összesen
I.			
II.			

- 3. Sorbakötünk egy 110 V-os feszültségre méretezett, 50 W fogyasztású és egy 220 V, 200 W feliratú izzót a 220 V-os hálózati feszültségen. Hogyan fognak világítani a névleges teljesítményükhöz képest?**

13 pont		
---------	--	--

4. Egy dugattyúval lezárt, hőszigetelt csőben $0,3 \text{ kg}$ oxigéngáz van, melynek térfogata $0,1 \text{ m}^3$. A bezárt gáz nyomása $2,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. A csőbe egy elektromos fűtőszál nyúlik be, melynek teljesítménye 400 W . Ezt a melegítőt 15 percen keresztül üzemeltetjük. Ez alatt az idő alatt a következő folyamat zajlik le: kezdetben a dugattyú állandó nyomása mellett a gáz $0,2 \text{ m}^3$ térfogatra tágul, majd itt a dugattyú megszorul, és ekkor a gáz nyomása emelkedni kezd. Mekkora nyomása lesz a gáznak a folyamat végén?
(A szükséges állandókat a függvénytáblázatból keresse ki!)



17 pont

