

## A Fizikai Intézet által íratott kritérium dolgozatok a 2006-2007-es időszakban

Azért, hogy minél több hallgató fejezhesse be eredményesen tanulmányait, egyetemünk úgy döntött, hogy az adott szak szempontjából fontos, a középiskolában is tanult tantárgyakból kötelező jelleggel felzárkóztató kurzusokat szervez (matematika, fizika, kémia) már második éve. Azt, hogy a hallgatók közül ténylegesen kiknek kell ténylegesen részt vennie ezeken az úgynevezett felzárkóztató foglalkozásokon egy, a tanév elején (az úgynevezett regisztrációs héten, még az oktatás megkezdése előtt) megírt diagnosztikus célú felmérő dolgozat alapján döntöttük el. A hallgatók minden, az első évfolyam számára meghirdetett tantárgyat felvesznek, a felzárkóztatás plusz foglalkozást jelent számukra. A jó dolgozatot írt hallgatók tehetséggondozásban részesülnek, mint speciális előadások, illetve emelt szintű előadás.

A Fizikai Intézet a fizika-, környezettan- és földtudomány BSc-szakos hallgatók számára szervez felzárkóztató kurzusokat. A foglalkozásokat külön szervezzük a fizika és külön a környezettan- és földtudomány szakos hallgatók számára, hiszen más szinten kell tanulniuk a fizikát. Ez tükröződik természetesen a dolgozatok színvonalában is.

Az Intézet által összeállított dolgozatok általában több részből állnak. Az első részben egyszerű törvények, összefüggések felírását, a fizikában tanult alapvető mértékegységek ismeretét várjuk el a hallgatóktól. Ezt követi néhány teszt jellegű feladat, melyek egyszerű fizikai jelenségekkel kapcsolatos kérdéseket tartalmaznak, esetleg néhány állandó nagyságrendjének felismerését. Majd néhány egyszerű számításos feladat következik. Az első feladat a mechanika témaköréből kerül ki, a második az elektromosságban, a harmadik pedig kicsit összetettebb, megoldása több fizikai témakör ismeretét is igényli. Ez utóbbi a fizika BSc-s hallgatók esetében picit nehezebb, pl. tanulmányi versenyen már szerepelt feladat is lehet. A dolgozat írása során Függvénytáblázat nem használható, ezért a feladatok megoldásához szükséges állandókat megadjuk.

A következőkben közreadjuk azokat a dolgozatokat, melyeket az elmúlt években fizikából írtunk. A dolgozatokról szerzett tapasztalatokról, azok eredményességéről a következő honlapon olvashatnak részletesebben: <http://members.iif.hu/rad8012/>.

### Földtudomány és környezettan szakos hallgatók dolgozata

2006. szeptember 4. 14 óra

Megoldási idő 120 perc

***A felméréshez csak számológépet használhat, mint segédeszközt!***

A táblázat második oszlopába írja be a megnevezett összefüggést! A jelölések magyarázatát nem kérjük.

Tömegpont mozgási energiája:	
Newton II. törvénye:	
Ohm törvénye:	
A termodinamika első főtétele:	
Egyesített gáztörvény:	

(10 pont)

Tesztfeladatok

Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül csak egy jó. Minden helyes válasszal 2 pont szerezhető.

1.) Mekkora a víz fajhője (kJ/kg·K egységben)?

- a.) 1,5      b.) 3,5      c.) 4,2      d.) 2,5      e.) 0,8

2.) Mekkora a nehézségi gyorsulás értéke Budapesten?

- a.) 9,81 cm/s<sup>2</sup>   b.) 981 m/s<sup>2</sup>   c.) 10,00 m/s<sup>2</sup>   d.) 981 cm/s<sup>2</sup>

3.) Melyik anyagnak a legkisebb a fajlagos elektromos ellenállása a felsoroltak közül?

- a.) ólom      b.) acél      c.) konstantán      d.) réz      e.) szén

4.) Körülbelül mekkora a látható fény vákuumbeli hullámhossza?

- a.) 0,5 mm      b.) 500 nm      c.) 500 μm      d.) 0,5 m

5.) Mekkora a fény vákuumbeli terjedési sebessége?

- a.) 3·10<sup>4</sup> m/s   b.) 5·10<sup>8</sup> km/s   c.) 3·10<sup>8</sup> m/s   d.) 5·10<sup>8</sup> m/s

6.) Mi az elektromos feszültség mértékegysége az alábbiak közül?

- a.) Coulomb (C)      b.) N/C      c.) N/m      d.) J/C      e.) J/m<sup>2</sup>

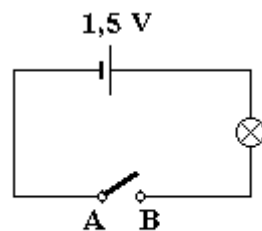
7.) Mi a súly mértékegysége az alábbiak közül?

- a.) kg      b.) kg/m/s      c.) kg·m<sup>2</sup>/s      d.) kg·m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>      e.) N

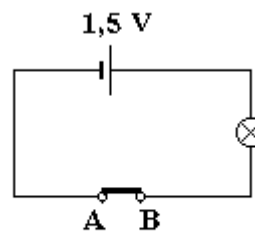
8.) Milyen irányú erő hat a ferdén elhajított testre pályája legmagasabb pontján? (A közegellenállástól eltekintünk.)

- a.) →      b.) ↑      c.) nem hat rá erő      d.) ↓      e.) ←

9.) Mekkora feszültség mérhető az AB pontok között ideálisnak tekinthető feszültségmérővel a vázolt két esetben? Válassza ki, hogy melyik állítás igaz a felsoroltak közül!



1)



2)

- a) 1,5 V és 0 V  
 b) 1,5 V és 1,5 V  
 c) 0 V és 0 V  
 d) 0 V és 1,5 V  
 e) Nem dönthető el, mert nem tudjuk az izzó ellenállását.

10.) Egy építkezésen egy kocsi tetején 120 kg tömegű rakomány van. A kocsi álló helyzetből 1,5 m/s<sup>2</sup> gyorsulással indul. Mekkora munkát végez a kocsi a rakományon amíg a kocsi a vízszintes talajon 65 m utat tesz meg, ha a kocsi ezalatt egyenletesen gyorsul és a rakomány nem csúszik meg?

- a.) 10700 J    b.) 21500J    c.) 2170 J    d.) 1170 J    e.) 11700 J

11.) Egy áramkörbe párhuzamosan kapcsolunk egy kis és egy nagy ellenállást. Mit lehet elmondani az eredő ellenállásról?

- a.) Az eredő éppen a kicsi ellenállása lesz.  
 b.) Az eredő ellenállás még a kicsinél is kisebb lesz.  
 c.) Az eredő ellenállás a kettő átlaga lesz.  
 d.) Az eredő ellenállás nagysága a nagyobbánál is nagyobb lesz.

12.) A harmonikus rezgőmozgást végző test kitérés – idő függvénye a következő:

$y = 0,5\sin(24\pi \cdot t + \frac{\pi}{4})$ , ahol a távolság méterben, az idő másodpercben szerepel. Mekkora a rezgés frekvenciája?

- a.) 7,2 Hz    b.) 8 Hz    c.) 12 Hz    d.) 24 Hz    e.) 36 Hz

13.) A következő táblázat a Naprendszer bolygóinak adatait tartalmazza:

Bolygó	Naptól mért távolsága (millió km)	Nap körüli keringési ideje
Merkúr	58	88 nap
Vénusz	108	225 nap
Föld	150	1 év
Mars	228	687 nap
Jupiter	778	12 év
Szaturnusz	1430	
Uránusz	2870	84 év
Neptunusz	4500	165 év
(Plútó)	5910	248 év

Megközelítőleg mekkora lehet a Szaturnusz keringési ideje?

- a.) 100 év    b.) 85 év    c.) 10 év    d.) 30 év

14.) Az alábbi jelenségek közül melyik magyarázható a fény részecske természetével?

- a.) A fényelektromos hatás.  
 b.) A fénytörés.  
 c.) A fény polarizációja.

15.) Az alábbi táblázat egy állandó tömegű ideálisnak tekintett gáz térfogata és hőmérséklete között mérhető kapcsolatot tartalmazza egy folyamat során. Milyen folyamatot megy végbe és milyen összefüggés van az állapotjelzők között?

$V$ (dm <sup>3</sup> )	7	9,5	11
$T$ (K)	280	380	440

- a.) A folyamat során nem állandó a gáz hőmérséklete, és  $T \cdot V =$  állandó.  
 b.) A folyamat során a gáz térfogata a hőmérséklettel fordítottan arányos, vagyis  $T \cdot V =$  állandó.

- c.) A folyamat során a gáz nyomása állandó, és  $\frac{V}{T} =$  állandó.

d.) Az adatok alapján nem lehet eldönteni, hogy milyen jellegű folyamatról van szó.

### Számításos feladatok

1.) A 250 méter hosszú lejtőn 300 N erővel állandó sebességgel felhúzott 80 kg tömegű kocsi a lejtő aljától 25 méterrel kerül magasabbra.

- a.) Mekkora munkát végeztek a munkások?
- b.) Mekkora volt a hasznos munka?
- c. Mekkora volt a nehézségi erő munkája?
- d.) Mekkora volt a súrlódási erő munkája?

(12 pont)

2.) Két azonos ellenállású fogyasztót sorosan kapcsolunk a 42 V-os feszültségforrásra. A fogyasztókon ekkor 3 másodperc alatt 1,8 C töltés haladt át.

- a.) Mekkora az áramkörbe iktatott fogyasztók ellenállása?
- b.) Mennyi töltés haladna át 3 másodperc alatt külön – külön a fogyasztókon, ha azokat párhuzamosan kapcsolnánk a feszültségforrásra?
- c.) Mekkora munkát végez az elektromos mező 3 másodperc alatt a fogyasztók soros kapcsolása esetében?
- d.) Mekkora munkát végezne az elektromos mező 3 másodperc alatt a fogyasztók párhuzamos kapcsolása esetében?

(16 pont)

3.) Egy katódsugárcsőben az elektronáram-sűrűség  $150 \mu\text{A}$ , a gyorsítófeszültség 1000 V.

- a.) Hány elektron ütközik az ernyőbe másodpercenként?
- b.) Mekkora erővel hatnak az ernyőre a becsapódó elektronok, ha azok az ütközés során teljesen lefékeződnek?

Az elektron töltése -  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C, tömege  $9,1 \cdot 10^{-31}$  kg.

(12 pont)

Fizika BSC-re jelentkezett hallgatók dolgozata

2006. szeptember 5. 10 óra

Megoldási idő 120 perc

***A felméréshez csak számológépet használhat, mint segédeszközt!***

A táblázat második oszlopába írja be a megnevezett törvényt, összefüggést! A jelölések magyarázatát nem kérjük!

Centripetális erő	
Newton II. törvénye	
Coulomb – törvény	
Boyle – Mariotte törvény	
A lendület (impulzus) definíciója	

(10 pont)

Tesztfeladatok

*Az alábbi kérdésekre adott válaszok közül csak egy jó. Minden helyes válasszal 2 pont szerezhető.*

1.) Mi a nyomás mértékegysége?

- a.) kg/m      b.) N/m      c.) N/m<sup>2</sup>      d.) kg/m<sup>2</sup>      e.) N.m

2.) Mi az erő mértékegysége?

- a.) N.m      b.) N/m      c.) kg.m/s      d.) kg.m<sup>2</sup>/s      e.) N

3.) Mi a fajhő mértékegysége?

- a.) J/K      b.) J/mol.K      c.) J/kg.K      d.) K/J.mol      e.) K/J.kg

4.) Mi az elektromos térerősség mértékegysége?

- a.) N/m      b.) V/m      c.) J/m      d.) V/C      e.) A/m

5.) Mi a kondenzátor kapacitásának mértékegysége?

- a.) A.V/m      b.) A.s/m      c.) A.s/V      d.) V.s/A      e.) A.m/s

6.) Nagyságrendileg mekkora a Föld tömege?

- a.) 10<sup>24</sup> kg      b.) 10<sup>15</sup> kg      c.) 10<sup>10</sup> kg      d.) 10<sup>30</sup> kg      e.) 10<sup>50</sup> kg

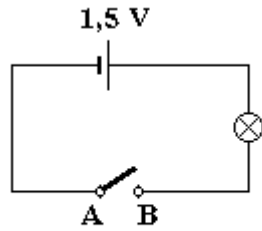
7.) Milyen nagyságrendű az atomok mérete?

- a.) 0,1-1 mm      b.) 0,1-1 cm      c.) 0,1-1 nm      d.) 0,01-0,1 μm      e.) 10-100 nm

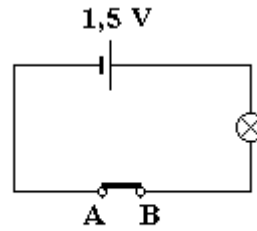
9.) Milyen irányú erő hat a ferdén elhajított testre pályája felszálló ágában? (A közegellenállástól eltekintünk.)

- a.) →      b.) ↓      c.) nem hat rá erő      d.) ↑      e.) ←

9.) Mekkora feszültség mérhető az AB pontok között ideálisnak tekinthető feszültségmérővel a vázolt két esetben? Válassza ki, hogy melyik állítás igaz a felsoroltak közül!



1)



2)

- f) 1,5 V és 1,5 V
- g) 0 V és 0 V
- h) 1,5 V és 0 V
- i) 0 V és 1,5 V
- j) Nem dönthető el, mert nem tudjuk az izzó ellenállását.

10.) Egy kerékpáros a 20 km-es utat 15 km/h sebességgel, az azt követő 20 km-es utat 25 km/h sebességgel teszi meg. Mekkora a teljes útra vonatkozó átlagsebessége?

- a.) 20 km/h
- b.)  $3 \cdot (5/2)^2$  km/h
- c.)  $(4,5)^2$  km/h

11.) 1000 kg tömegű gépkocsit daruval emelünk a magasba. Az emelés során másodpercenként 2 m/s-al nő a kocs sebessége. Mekkora erő ébred a kötélben?

- a.)  $K=1200$  N
- b.)  $K=12000$  N
- c.)  $K=8000$  N

12.) Kék fénysugár levegőből vízbe halad. Az alábbi jellemzők közül melyek nem változnak meg a fény vízben történő terjedésekor a levegőbeli terjedéshez képest?

- a.) Sebesség, hullámhossz.
- b.) Hullámhossz, frekvencia.
- c.) Szín, sebesség.
- d.) Frekvencia, szín.

13.) Miért hajnalban keletkezik a harmat?

- a.) Mert ekkor hűl le annyira a levegő, hogy a benne lévő pára lecsapódjon.
- b.) Mert a talajban lévő víz ekkor párolog legerősebben.
- c.) Mert a növények ekkor párologtatják a legtöbb vizet.

14.) 4,5 V-os laposelemet kötünk egy tekercs kivezetéseire. Mekkora feszültség keletkezhet a tekercs kivezetésein, ha az áramkört megszakítjuk?

- a.) Az indukálódó feszültség csak kisebb lehet, mint 4,5 V.
- b.) Az indukálódó feszültség sokkal nagyobb lehet, mint 4,5 V.
- c.) Mindig  $\sqrt{2} \cdot (4,5 \text{ V})$  feszültség indukálódik.
- d.) Nulla.

15.) Párhuzamosan kapcsolt  $1 \Omega$ -os és  $2 \Omega$ -os ellenálláson összesen 1 watt teljesítmény jelenik meg. Mekkora áram folyik az  $1 \Omega$ -os ellenálláson?

a.) 225 mA

b.) 0,408 A

c.) 816 mA

### Számításos feladatok

1.) Egy átlagos fékezésnél -  $4 \text{ m/s}^2$  gyorsulással kell számolni. Egy autó 72 km/óra nagyságú sebességgel közlekedik, majd fékezni kezd.

a.) Ábrázolja az autó sebesség idő grafikonját a fékezés során!

b) Mekkora utat tesz meg az autó a fékezés ideje alatt?

c) Mennyi idő alatt áll meg az autó?

(12 pont)

2.) Két darab 200 W teljesítményű elektromos fűtőtestet

a.) sorba,

b.) párhuzamosan kapcsolunk a hálózatra.

Mekkora teljesítményt szolgáltat a rendszer a két esetben?

(12 pont)

3.) Mekkora sebességgel érkezett az elektron a  $s_1 = 20 \text{ cm}$  hosszú síkkondenzátor lemezei közé, azokkal párhuzamosan, ha az  $E = 10^4 \text{ V/m}$  térerősség hatására a kondenzátoron való áthaladás után eltérése az eredeti irányától  $s_2 = 5 \text{ cm}$ ? (Az elektron tömege  $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ , töltése  $e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .)

(16 pont)





1.) Egymástól 10 km távol levő állomások között az utat egy vonat 10 perc 30 másodperc alatt teszi meg. Induláskor 90 másodpercig gyorsít állandó gyorsulással, fékezéskor 70 másodpercig lassít, szintén állandó gyorsulással. Mekkora a vonat sebessége nyílt pályán? Készítse el a mozgás sebesség – idő grafikonját!

(10 pont)

2.) A 120 g tömegű, 40 cm/s sebességű és a 80 g tömegű, 100 cm/s sebességű két test egymással szembe mozog egy egyenes mentén. Teljesen rugalmatlan ütközés után mekkora és milyen irányú sebességgel mozognak tovább?

(8 pont)

3.) Mennyi a keringési ideje a Föld felszíne felett 200 km magasságban repülő űrhajónak? (A Föld átlagos sugara 6370 km, a gravitációs állandó:  $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ , a Föld tömege  $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ .)

(10 pont)

4.) Harmonikus rezgőmozgást végző részecske kitérése

$x = 0,04 \cos 8t$ , ahol  $x$ -et méterben,  $t$  – t másodpercben mérjük. Határozza meg

a.) az amplitúdót,

b.) a frekvenciát,

c.) a periódusidőt,

d.) a legnagyobb sebességet,

e.) a legnagyobb gyorsulást,

f.) az elmozdulást, a sebességet és a gyorsulást a  $t = \frac{\pi}{4}$  időpillanatban!

(12 pont)

**A 2006-7 –es tanév második félévben is szerveztünk felzárkóztató foglalkozásokat. Az ezen részt vett hallgatók által írt dolgozatok**

A feladatok előtt szereplő számok a Dér – Radnai – Soós (DRS) példatárban szereplő sorszámokat jelentik, mivel ezt használtuk a munka során. Mivel két nap írták a dolgozatot a hallgatók, ezért kétfélet készítettünk.

Megoldási idő 120 perc

Keddi ZH

*A dolgozat megírásához csak számológépet használhat, mint segédeszközt!*

Fizikai mennyiség	Mértékegysége
Sebesség	
Gyorsulás	
Erő	
Impulzus	
Teljesítmény	

2,5 pont

Fizikai fogalom, törvény, jelenség	Összefüggés, betűjelek jelentése
Sebesség	
Impulzus	
Mozgási energia	
Szögsebesség	
Munka definíciója	

2,5 pont

**Kérdések (2-2 pont, összesen 10 pont):**

1. kérdés: DRS 4.12. Lehet-e negatív egy test mozgási energiája? És helyzeti energiája?
2. kérdés: DRS 2.5. A lejtőn súrlódás nélkül csúszik le egy test. Milyen erők hatnak a testre?
3. kérdés: DRS 4.5. A fonálinga mozgása közben végez-e munkát a fonálban ható feszítőerő?
4. kérdés: DRS 8.11.a.) Ha az üzletekben levő rugós mérlegeknek nem volna csillapításuk, akkor milyen mozgást végezne a mérleg mutatója valamilyen tehernek a tányérra való ráhelyezése után?
5. kérdés: DRS 6.4.. Egy testre egyetlenegy, állandó nagyságú, de változó irányú erő hat. Tíz másodperc elteltével a test sebességének nagysága ugyanannyi, mint a kezdősebesség volt. Milyen pályán mozog a test?

**Számításos feladatok:**

1. feladat: DRS 1.9. Egy gépkocsi sebességét 54 km/h-ról 90 km/h-ra növelte állandó 1,6 m/s<sup>2</sup> gyorsulással. Mennyi ideig tartott ez, és mekkora utat tett meg a gépkocsi ezalatt?

5 pont

2. feladat: DRS 4.10. Egy  $l$  hosszúságú,  $\alpha$  hajlásszögű lejtő vízszintes útba torkollik. A súrlódási együttható mind a lejtőn, mind a vízszintes úton ugyanannyi. A lejtő tetejéről  $v_1$  sebességgel elindul egy test.

- a) Mekkora sebességgel éri el a test a lejtő alját?
- b) Mekkora távolságot tesz meg a test a vízszintes úton?

A feladatot a munkatétel segítségével oldjuk meg!

10 pont

3. feladat: DRS 6.13. Átlagosan milyen magasságban halad a Föld felszíne felett az űrhajó, ha átlagsebessége 28 000 km/h? (Adatok: A Föld átlagos sugara 6370 km, a gravitációs állandó:  $f = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$ , a Föld tömege  $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ .)

10 pont

4. feladat: DRS 8.12. 2 kg tömegű test harmonikus rezgőmozgást végez. Az egyensúlyi helyzettől 1 méter távolságra a visszatérítő erő nagysága 8 N. Határozzuk meg a rezgés

- a) körfrekvenciáját,
- b) kezdőfázisát,
- c) amplitúdóját,

ha a kezdő pillanatban a test kitérése 1 méter, és 4 m/s sebességgel távolodik az egyensúlyi helyzettől.

10 pont

## Szerdai ZH

A dolgozat megírásához csak számológépet használhat, mint segédeszközt!

Fizikai mennyiség	Mértékegysége
Sebesség	
Gyorsulás	
Erő	
Impulzus	
Teljesítmény	

2,5 pont

Fizikai fogalom, törvény, jelenség	Összefüggés, betűjelek jelentése
Sebesség	
Impulzus	
Mozgási energia	
Szögsebesség	
Munka definíciója	

2,5 pont

**Kérdések** (2 -2 pont kérdésenként, összesen 10 pont)

1. kérdés: DRS 2.14. Milyen erő hat az eldobott kőre?
2. kérdés: DRS 2.5. A lejtőn súrlódás nélkül csúszik le egy test. Milyen erők hatnak a testre?
3. kérdés: DRS 4.5. A fonálinga mozgása közben végez-e munkát a fonálban ható feszítőerő?
4. kérdés: DRS 6.12. Milyen erő hat a Föld körül keringő űrhajóban „lebegő” űrhajósra? A Föld felé szabadon eső testre? A Föld felé zuhanó repülőgépben „lebegő” pilótára?
5. kérdés: DRS 6.4.. Egy testre egyetlenegy, állandó nagyságú, de változó irányú erő hat. Tíz másodperc elteltével a test sebességének nagysága ugyanannyi, mint a kezdősebesség volt. Milyen pályán mozog a test?

**Számításos feladatok:**

1. feladat: DRS 1.4. Egy autó  $1,2 \text{ m/s}^2$  gyorsulással indul. Mekkora sebességet ér el, és milyen messzire jut 2,5 másodperc alatt?

5 pont

2. feladat: DRS 4.10. Egy  $l$  hosszúságú,  $\alpha$  hajlásszögű lejtő vízszintes útba torkollik. A súrlódási együttható mind a lejtőn, mind a vízszintes úton ugyanannyi. A lejtő tetejéről  $v_1$  sebességgel elindul egy test.

- a) Mekkora sebességgel éri el a test a lejtő alját?
- b) Mekkora távolságot tesz meg a test a vízszintes úton?

A feladatot a munkatétel segítségével oldjuk meg!

10 pont

3. feladat: DRS 6.13. Átlagosan milyen magasságban halad a Föld felszíne felett az űrhajó, ha átlagsebessége 28 000 km/h? (Adatok: A Föld átlagos sugara 6370 km, a gravitációs állandó:  $f = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$ , a Föld tömege  $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ .)

10 pont

4. feladat: DRS 8.12. 2 kg tömegű test harmonikus rezgőmozgást végez. Az egyensúlyi helyzettől 1 méter távolságra a visszatérítő erő nagysága 8 N. Határozzuk meg a rezgés

a) körfrekvenciáját,

b) kezdőfázisát,

c) amplitúdóját,

ha a kezdő pillanatban a test kitérése 1 méter, és 4 m/s sebességgel távolodik az egyensúlyi helyzettől.

10 pont

## A 2007. szeptemberében írt dolgozatok

### Fizika BSc-re jelentkezett hallgatók dolgozata

Megoldási idő: 60 perc

*A dolgozat megírásához csak számológépet használhat, mint segédeszközt!*

Fizikai mennyiség	Mértékegysége (SI)
Gyorsulás	
Impulzus	
Fajhő	
Elektromos térerősség	
Indukált feszültség	

(1 – 1 pont szereshető)

1. Egy 1800 kg tömegű autót két ember betol. Az egyik 275 N, a másik pedig 395 N erőt képes kifejteni. Az autóra ható, a súrlódásból származó erő 560 N. Mekkora lesz a kocsi gyorsulása?

a.) 0,061 m/s<sup>2</sup>    b.) 0,61 m/s<sup>2</sup>    c.) 6,1 m/s<sup>2</sup>    d.) 0,091 m/s<sup>2</sup>    e.) 0,91 m/s<sup>2</sup>

2. Mi a súrlódási együttható mértékegysége az alábbiak közül?

a.) N/m    b.) N·m    c.) nincs mértékegysége    d.) N/m<sup>2</sup>    e.) J/N

3. Magasugrásnál kevésbé veszélyes az ugrás, ha matracra ugrunk, mintha a kemény talajra ugranánk. A matrac csökkenti:

a.) az ütközéskor fellépő energiaváltozást.

b.) az ütközéskor fellépő lendületváltozást.

c.) a lendületváltozás gyorsaságát.

d.) A fentiek közül egyiket sem, a matrac csak az ugró attól való félelmét csökkenti, hogy jól megüti magát.

4. Egy rézlemezbe kicsiny lyukat fúrnak, majd egyenletesen hűtik. Mi történik a lyukkal?

a.) Nagyobb lesz.    b.) Kisebb lesz.    c.) Nem változik a mérete.

5. Egy pontszerű töltés körül milyen alakú felületen vannak azok a pontok, amelyen a térerősség nagysága ugyanakkora?

a.) kocka    b.) gömb    c.) forgási ellipszoid

(2 -2 pont szereshető)

#### *Számításos feladatok*

1.) Egy gépkocsi sebességét 54 km/h-ról 90 km/h-ra növelte állandó 1,6 m/s<sup>2</sup> gyorsulással. Mennyi ideig tartott ez, és mekkora utat tett meg a gépkocsi ezalatt?

(6 pont)

2.) Egy elektron a 3·10<sup>-3</sup> T mágneses indukciójú homogén mezőbe az indukcióvonalakra merőlegesen érkezik 6·10<sup>5</sup> m/s sebességgel. (Az elektron töltése 1,6·10<sup>-19</sup> C, tömege 9,1·10<sup>-31</sup> kg.)

- a.) Mekkora erő hat a mezőben az elektronra?
- b.) Milyen pályán fog mozogni az elektron?
- c.) Számítsa ki a pálya jellemző adatát!

(10 pont)

3.) Egy lézer 20 J energiájú impulzust bocsát ki 0,5  $\mu\text{s}$  időtartamig 580 nm hullámhosszon. Ez a fény céziumlapra érkezik egy 12  $\mu\text{m}$  átmérőjű körre fókuszálva. A fény 90%-a elnyelődik, 10%-a pedig visszaverődik. ( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  J·s,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s, a cézium kilépési munkája  $0,3 \text{ eV} = 3 \cdot 10^{-19}$  J.)

- a.) Mekkora a lézer teljesítménye?
- b.) Hány foton éri a fémlapot ebben az impulzusban?
- c.) Mekkora nyomást fejt ki a fénysugár a kör felületére?
- d.) Mekkora maximális sebességgel hagyják el a céziumlapot a fény által kiváltott elektronok?

(14 pont)

## Földtudomány és környezettan szakra jelentkező hallgatók dolgozata

Megoldási idő: 60 perc

A dolgozat megírásához csak számológépet használhat, mint segédeszközt!

Fizikai mennyiség	Mértékegysége (SI)
Sebesség	
Erő	
Teljesítmény	
Elektromos feszültség	
Törésmutató	

(1 – 1 pont szerezhető)

1. Mit jelent az elektromos ellenállásra vonatkozó  $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$  összefüggésben az  $A$ ?

- a.) A vezetődarab hosszát.
- b.) A vezető keresztmetszetét.
- c.) A vezető fajlagos ellenállását.
- d.) A vezetődarab ellenállását.

2. Melyik állítás helyes az alábbiak közül?

- a.) A fény terjedési sebessége vízben és levegőben egyaránt 300 000 km/s.
- b.) A fény terjedési sebessége vákuumban a legnagyobb.
- c.) A fény terjedési sebessége vákuumban függ a fény hullámhosszától.

3. Melyik az a tükör, amelyikkel a tárgyról valódi és látszólagos kép is előállítható? Válassza ki a helyes állítást!

- a.) A domború tükör.
- b.) A homorú tükör.
- c.) A síktükör.

4. Milyen tulajdonságú kép keletkezik az emberi szemben? Válassza ki a helyes állítást!

- a.) Kicsinyített, valódi, a tárggyal megegyező állású.
- b.) Kicsinyített, a tárggyal megegyező állású, látszólagos.
- c.) Kicsinyített, a tárggyhoz képest fordított állású, valódi.

5. Egy autó maximális gyorsulása  $3 \text{ m/s}^2$ . Mekkora lehetne a maximális gyorsulás azonos tolóerő esetében akkor, ha egy kétszeres tömegű autót tolna?

- a.)  $2,5 \text{ m/s}^2$ .
- b.)  $2 \text{ m/s}^2$ .
- c.)  $1,5 \text{ m/s}^2$ .
- d.)  $1 \text{ m/s}^2$ .
- e.)  $0,5 \text{ m/s}^2$ .

(2 -2 pont szerezhető)

### Számításos feladatok

1.) Mekkora távolságot tesz meg a nyugalmi helyzetből induló és szabadon eső test a  $t_1 = 6 \text{ s}$  és  $t_2 = 8 \text{ s}$  közötti időközökben?

(8 pont)

2.) Az  $5 \text{ kg}$  tömegű testet kötéll segítségével  $100 \text{ N}$  erővel  $2 \text{ m}$ -es úton húzzuk függőlegesen felfelé. Mennyi munkát végeztünk, és mennyivel változott meg a test helyzeti energiája?

(10 pont)

3.) A  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  tömegű elektronra  $4 \cdot 10^{-17} \text{ N}$  erő hat. Feltételezve, hogy az elektron kezdeti mozgási energiája elhanyagolható. (Az elektron töltése  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .)

- a.) Mennyi idő alatt jut az elektron  $4 \text{ cm}$  messzire?
- b.) Mennyi itt a sebessége?
- c.) Befolyásolja-e a jelenséget az elektronra ható földi nehézségi erő?

(12 pont)