

Minden versenyzőnek a számára kijelölt **négy** feladatot kell megoldania. A **szakközépiskolásoknak** az **A** vagy a **B** feladatsort kell megoldani a következők szerint:

A: 9-10. osztályosok és azok a 11-12. osztályosok, akik két évig tanulnak fizikát.

B: Azok a 11-12. évfolyamosok, akik több mint két évig tanulnak fizikát.

A rendelkezésre álló idő 180 perc. A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie, függvénytáblázat és számológép használható. Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 15 pontot ér. Minden feladatot külön lapon oldjon meg!

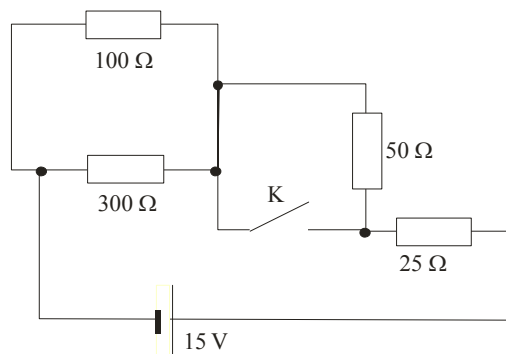
Jó munkát kíván az SZTE TTK Fizika Szakmódszertani Csoport!

<i>A gimnazisták feladatai:</i>		<i>A szakközépiskolások feladatai:</i>	
9. osztály	1, 2, 3, 4.	A	3, 4, 17, 18.
10. osztály	5, 6, 7, 8.		
11. osztály	9, 10, 11, 12.	B	7, 8, 10, 12.
12. osztály	13, 14, 15, 16.		

* * *

- Az 1936-os olimpián Jesse Owens a 100 m-es síkfutásban 34,951 km/h-s átlagsebességet ért el. 1991-ben Carl Lewis a világbajnokságon ugyanezen a távon 9,86 másodperces világcscúcsot futott.

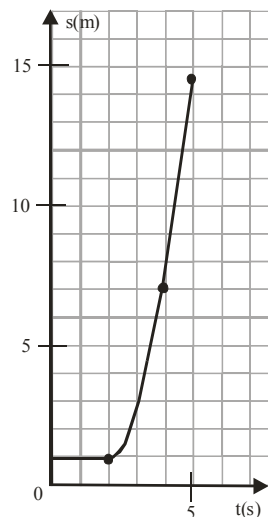
 - Számítsuk ki, hogy a kettejük között megrendezett képzeletbeli versenyen hány méteres előnyt adhat Lewis Owensnek, hogy egyszerre indulva egyszerre érjenek célba? (Tegyük fel, hogy a távot egyenes vonalú egyenletes mozgással futják végig)
 - Hány méterrel hagyná le Lewis Owenst, ha egyszerre, a starthelyről indulva mindketten annyi ideig futnának, mint Jesse Owens futott az 1936-os olimpián? *(Molnár Miklós)*
- 57 kg-os asszony becsatolt biztonsági övvel autózik 50 km/h sebességgel. Az autó ütközik és sebessége 0,12 s alatt nullára csökken. Mekkora átlagos erőt gyakorol a biztonsági öv az asszonyra? *(Varga Zsuzsa)*
- Egy férfi 40 °C-os vízben szeret zuhanyozni. A villanybojlerbe 15 °C-os víz jut a hálózatból. A felmelegített víz 20 mm átmérőjű csőből 0,3 m/s sebességgel folyik ki. Mennyibe kerül egy tusolás, ha a férfi 10 percig tusol, 1 kWh elektromos energia ára 25,7 Ft, a hidegvíz köbmétere 105 Ft. A bojler a vizet 80 %-os hatásfokkal melegíti fel. A víz fajhője 4200 J/(kg·K), sűrűsége 1000 kg/m³. *(Molnár Miklós)*
- Határozza meg a 15 V-os feszültségforráson átfolyó áram erősségét a *K* kapcsoló nyitott és zárt állásánál is. Mekkora a 25 Ω-os ellenállás által felvett teljesítmény változása a *K* kapcsoló zárásakor? *(Molnár Miklós)*



5. Egy 5 kg tömegű test nyugalomból indulva egyenes vonalú pályán halad. Megtett útjának nagyságát az idő függvényében a grafikon mutatja.

- a) Mekkora munkát végez a testre ható erők eredője a 4,5 s – 5,5 s időintervallumban?
 b) Mekkora a test sebessége az időmérés kezdetétől számított 6 s elteltével?

(Molnár Miklós)



6. 15 magasságból 10 m/s kezdősebességgel vízszintesen elhajítunk egy kisméretű labdát, ami a vízszintes talajjal ütközve úgy veszti el mozgási energiájának negyed részét, hogy közben sebességének vízszintes komponense változatlan marad.

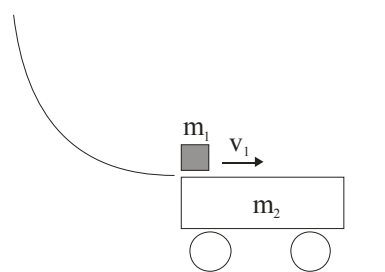
- a) Mekkora sebességgel érkezik a labda a talajra?
 b) Az első ütközés után mennyi idő múlva ér a labda újra talajt?
 c) Az eldobás helyétől (vízszintesen) mérve hol következik be a második ütközés?

A közegellenállástól eltekintünk, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

(Molnár Miklós)

7. Egy megfelelően meghajlított lejtőről vízszintes irányú $v_1 = 3 \text{ m/s}$ sebességgel ér le egy m_1 tömegű test. Ezzel a sebességgel rácsúszik az ott álló $m_2 = 2m_1$ tömegű kiskocsi vízszintes lapjára. A kiskocsi súrlódásmentesen mozoghat vízszintes síkon.

- a) Mekkora lesz a kiskocsi sebessége, ha a rácsúszott m_1 tömegű test csúszása előbb-utóbb megszűnik a kiskocsi lapján?
 b) Mekkora lesz a kiskocsi sebessége, ha a rácsúszott test a kocsihoz viszonyított $u = 1,2 \text{ m/s}$ sebességgel elhagyja a kiskocsit?



(Molnár Miklós)

8. Két darab, egyenként 2 kg-s tömeg, melyek kötéllel össze vannak kötve, 30°-os rámpán csúszik lefelé. Az egyik test és a lejtő között a súrlódási együttható 0,6, a másik test és a lejtő között 0,4. Mekkora a testek gyorsulása, és mekkora a kötelet feszítő erő? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

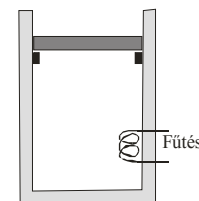
(Varga Zsuzsa)

9. Függőlegesen álló, felül nyitott hengerben 1 dm² felületű, 10 kg tömegű dugattyú 0,1 mól levegőt zár el. A dugattyú az ábra szerinti helyzetben a henger peremére támaszkodik. A nyomás a hengeren belül és kívül 0,1 MPa, a hőmérséklet 300 K. A fenti helyzetből indulva a fűtőszállal lassan melegíteni kezdjük a gázt. A dugattyú egy idő múlva megemelkedik, és állandó sebességgel halad.

- a) Mekkora hőmérsékletnél kezd el mozogni a dugattyú?
 b) Mekkora hőmérsékletnél lesz a dugattyú emelkedése 2,48 dm?
 c) Mekkora sebességgel halad a dugattyú, ha a hőmérséklet a mozgás idején másodpercenként 0,1 K-nel emelkedik?

A henger fala és a dugattyú jó hőszigetelő, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

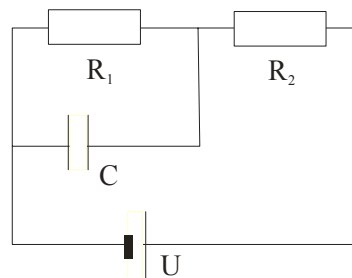
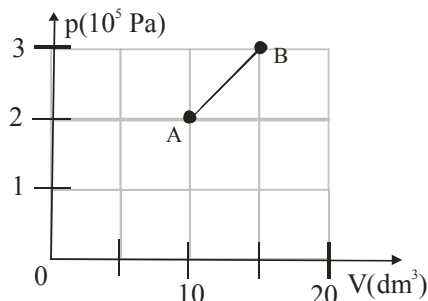
(Molnár Miklós)



10. A 0,5 mól mennyiségű oxigéngáz a grafikonon jelzett **A** állapotból a **B** állapotba jut.

- a) Mekkora a gáz hőmérséklete az **A** állapotban?
 b) Mekkora hőt vesz fel a gáz az állapotváltozás során?

(Molnár Miklós)



11. Mekkora legyen az áramkörbe kapcsolt R_2 ellenállás értéke, hogy a $2 \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátor 10^2 J energiát tároljon? A telep feszültsége 300 V , belső ellenállása elhanyagolható, R_1 értéke 100Ω . Mekkora a körben folyó áram erőssége? (Molnár Miklós)

12. Két pontszerű töltést egymástól $1,2 \text{ m}$ távolságban rögzítünk. Az egyik töltés pozitív és $5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ nagyságú. A két töltést összekötő szakaszon, ettől a töltéstől $0,3 \text{ m}$ távolságra lévő pontban a térerősség $5 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ nagyságú és ezen töltés felé mutat.

- a) Határozza meg a másik töltés nagyságát és előjelét!
 b) Mekkora a két töltés között fellépő erő nagysága?

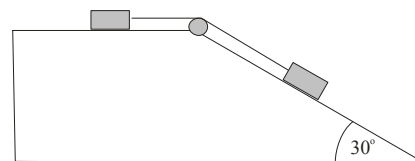
(Molnár Miklós)

13. A vízszintes lapon lévő test tömege $0,3 \text{ kg}$, a 30° -os lejtőn lévőé $0,6 \text{ kg}$, a $0,1 \text{ m}$ sugarú csigáé pedig $0,2 \text{ kg}$. A vízszintes lapon a csúszási súrlódási együttható értéke $0,1$, a lejtőn $\sqrt{3}/6$.

- a) Mekkora sebességre gyorsulnak fel a testek az indulástól számított 1 s múlva?
 b) Mekkora a csiga perdülete (impulzuszórántása) ebben a pillanatban?

A fonalak nyújthatatlanok, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

(Molnár Miklós)



14. Kétagatomos gáz kezdeti térfogata 2 dm^3 , hőmérséklete 300 K , nyomása $0,1 \text{ MPa}$. A gáz hőmérséklete 900 K -re növekszik.

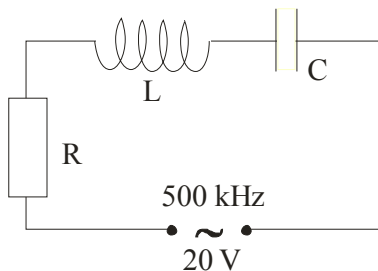
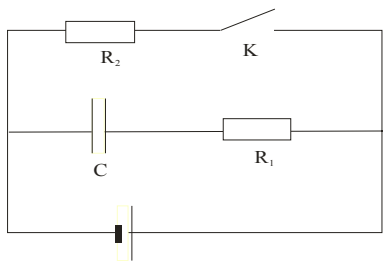
- a) Mekkora a gáz belső energiájának növekedése?
 b) Mekkora tömegű 15°C -os víz megfagyasztása esetén nyerhetünk ekkora energiát?
 ($c_{\text{víz}} = 4200 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$, $L_0 = 3,35 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$)

(Molnár Miklós)

15. Az ábrán látható kapcsolásban az áramforrás elektromotoros ereje 12 V , belső ellenállása 1Ω . A külső ellenállások mindegyike 4Ω , a kondenzátor kapacitása $4 \mu\text{F}$.

- a) Mekkora a kondenzátor töltése, ha a K kapcsoló nyitott állapotban van?
 b) Mekkora a kondenzátor töltése a K kapcsoló zárt helyzetében?
 c) Mekkora az R_2 ellenálláson leadott teljesítmény a kapcsoló zárt állásában?

(Molnár Miklós)



16. Az ábrán föltüntetett áramkörben mekkora kapacitású kondenzátort kell a $C = 200 \text{ pF}$ -os kondenzátorhoz kapcsolni (sorosan vagy párhuzamosan?), hogy rezonancia lépjen föl? Mekkora ebben az esetben a körben folyó áram erőssége?
 $R = 5 \Omega$, $L = 0,1 \text{ H}$, $U_{\text{eff}} = 20 \text{ V}$, $f = 500 \text{ kHz}$. (Molnár Miklós)
17. Egy gépkocsi átlagsebessége a teljes, 270 km hosszúságú útjának első kétharmadán 72 km/h, a második részen pedig 12,5 m/s.
 a) Mennyi idő alatt teszi meg a gépkocsi a teljes utat?
 b) Mekkora a teljes útra vonatkoztatott átlagsebesség? (Molnár Miklós)
18. Egy 1800 körül épített tipikus hadihajón 15 ágyú volt elhelyezve a hajó mindkét oldalán. Ezek az ágyúk 24 font tömegű golyót lőttek ki kb. 1600 láb/s sebességgel. A hajó összes tömege kb. 4000 kis angol tonna volt, ahol 1 kis angol tonna = 2000 font. Tegyük fel, hogy az egyik oldal mind a 15 ágyúját egyszerre sütik el, vízszintesen, a hajó hossz tengelyére merőleges irányban. Mekkora a hajó visszalökődési sebessége? (Varga Zsuzsa)

* * *

Szakács Jenő Megyei Fizika Verseny

I. forduló

2003. november 14.