

Fizikából kitűzött feladatok

M. 416. Akasszunk egy kilincs végére egy kis méretű tárgyat, és fokozatosan növeljük a terhelést további testek ráhelyezésével. Mérjük meg a kilincs egyensúlyi szöghelyzetét a ráakasztott tömeg függvényében! A lehetséges legnagyobb szög elérése után fokozatosan csökkentjük a terhelést, és mérjük meg ebben az esetben is a szöghelyzetet a tömeg függvényében. Adatainkat ugyanazon a grafikonon ábrázoljuk!

(6 pont)

Közli: Szász Krisztián, Budapest

G. 789. Becsüljük meg, hogy mennyivel csökken testünk tömege, miközben nyolc órán keresztül, egyfolytában, nyugodtan alszunk! Használjuk a következő adatokat:

- Egy lélegzetvétel során 0,5 l levegő cserélődik ki.
- Percenként 15-öt lélegzünk.
- A kilélegzett levegő szén-dioxid-tartalma 5 V/V%.
- A kilélegzett levegő 6 V/V% vizgőzt tartalmaz.

(3 pont)

G. 790. Egy autó átlagos fogyasztása 6 liter/100 km. Teljesen üres, kanyargós, kétsávos autópályán 300 km-t tesz meg a gépkocsi. Az útszakaszon a kanyarok összhossza 50 km, a kanyarok sugara átlagosan 1 km, a sávok szélessége pedig 4 m. Becsüljük meg, hogy mennyivel csökken a jármű fogyasztása, ha egy felelőtlen sofőr minden kanyart a belső íven tesz meg!

(3 pont)

G. 791. Zsonglőrökdő elméleti fizikus a következő mutatványt találja ki. Egy-más tetejére helyez n számú, tökéletesen rugalmas labdát, közöttük igen kicsiny résekkel. A labdatornyot kemény felületre ejti, ahová a labdák v sebességgel érkeznek meg. A sorozatos pillanatszerű ütközések után a legfelső labda kivételével minden lejjebb lévő labda megáll, a legfelső viszont nv sebességgel pattan fel. Bizonyítsuk be (például a teljes indukció módszerével), hogy ez a mutatvány akkor teljesülhet, ha a labdák tömege kielégíti a következő formulát:

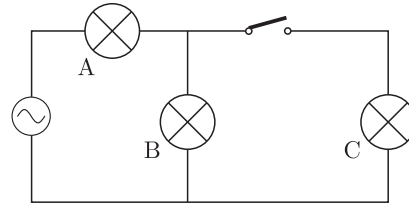
$$m_k = \frac{2m_0}{k(1+k)},$$

ahol m_0 a legalsó labda tömege, valamint $k = 1, 2, 3, \dots, (n-1), n$.

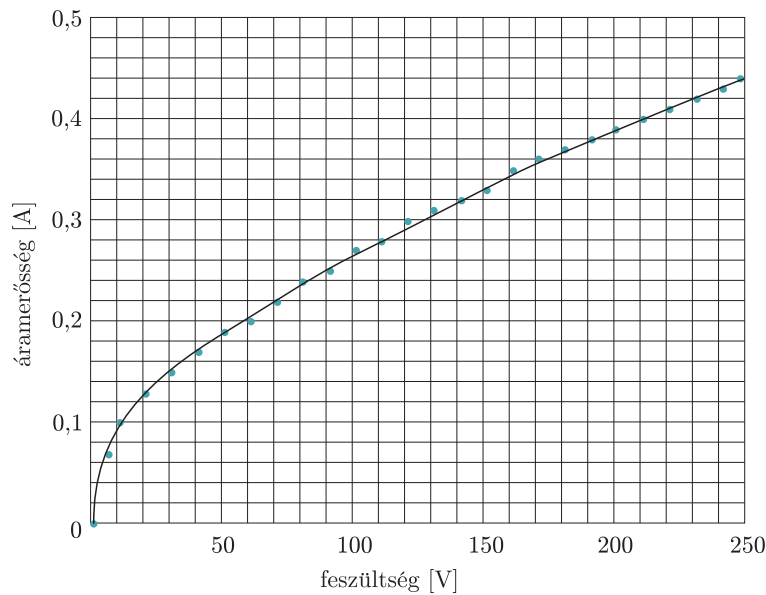
(4 pont)

G. 792. Az ábrán látható áramkörben egyforma izzólámpák vannak. A kapcsoló zárását követően az A és a B lámpa fényesebben vagy halványabban fog világítani? (Tekintsünk el az izzólámpák ellenállásának hőmérsékletfüggésétől.)

(3 pont)



P. 5427. A fenti ábrán látható áramkörben található 230 V névleges feszültségű volfrámszálas izzólámpák egyformák, melyeknek áram–feszültség karakterisztikáját az alábbi grafikon mutatja. Az áramkörben található feszültségforrás 230 V-os.



100 W-os villanykörte áram–feszültség karakterisztikája

- Mekkora egy ilyen izzólámpa elektromos ellenállása a névleges feszültségen?
- Mekkora ellenállású az A és a B lámpa izzószála a kapcsoló nyitott állásában?
- Mekkora ellenállásúak az izzószálak a kapcsoló zárása után?
- Mekkora teljesítményt adnak le az izzólámpák a fenti esetekben?

(5 pont)

Közli: Honyek Gyula, Veresegyház

P. 5428. Képzeljük el, hogy nap-éj egyenlőség idején egy egyenlítői ország tengerpartján hason fekszünk a homokban, és figyeljük a naplementét. A tenger tükörsima, az ég tiszta kék, és abban a pillanatban, amikor a Nap utolsó sugara eltűnik a horizonton, hirtelen felállunk, és így még újra láthatjuk a Nap felső karimáját. Becsüljük meg, hogy felállásunk után mennyi idővel tűnik el újra a napkorong!

(4 pont)

Amerikai feladat nyomán

P. 5429. Egy elektromos autó álló helyzetből indulva 10 s alatt egyenletes gyorsulással 108 km/h sebességet ér el. Kerekeinek sugara 0,4 m, a keréktárcsán található egy 0,2 m sugarú díszítőgyűrű. Az indulástól számítva mennyi idő múlva lesz ennek a vékony gyűrűnek olyan pontja, amely nem gyorsul? Mekkora ebben a pillanatban az autó sebessége?

(5 pont)

Közli: Gnädig Péter, Vácduka

P. 5430. A klímaváltozás egyik okaként szokták említeni az „intenzív hőstermelést”. Egy szarvasmarha naponta 160-320 liter metángázt bocsát ki. A globális állattenyésztésben egymilliárd marhát tartanak nyilván. Becsüljük meg, hogy milyen vastag réteget alkotna az állatok egy évi metángáz-kibocsátása a Föld felszínén! (A Földet tekintsük 6370 km sugarú gömbnek.)

(3 pont)

Közli: Simon Péter, Pécs

P. 5431. Egy 10 cm sugarú, gömb alakú, homogén, tömör testnek egy bizonyos t tengelyre vonatkoztatott tehetetlenségi nyomatéka 10%-kal nagyobb, mint a gömb lehető legkisebb tehetetlenségi nyomatéka. Milyen messze van a t egyenes a gömb középpontjától? (Lásd még a „Merev testek mozgásegyenletei” c. rövid cikket a KöMaL honlapján*.)

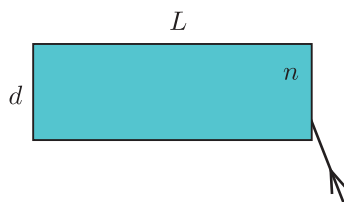
(3 pont)

Közli: Tornócs Tivadar Eörs, Budapest

P. 5432. Egy függőleges helyzetben rögzített, vékony szigetelőpálcára három egyforma tömegű és egyenlő töltésű szigetelőgyöngyöt fűztünk fel. Az alsó gyöngy rögzített, a fölette lévő másik kettő szabadon elcsúszhat a pálcán. Egyensúlyi helyzetben hányszor messzebb van a legfelső gyöngy a középsőtől, mint a középső a legalsótól?

(5 pont)

Közli: Holics László, Budapest



P. 5433. Egy vízzel töltött, téglatest alakú, elhanyagolható falvastagságú akvárium három függőleges oldala a vízből rájuk eső fényt visszaveri. Az akvárium szélessége $d = 50$ cm, hossza $L = 120$ cm. Az akvárium rövidebb oldalához vízszintes síkban valamekkora beesési szögben lézersugár érkezik. Az ábra felülnézetet mutat. (A víz törésmutatója: $n = 4/3$.)

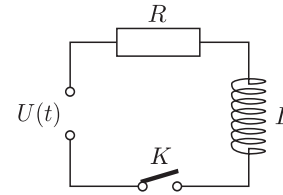
A kilépő fényugár – többszöri tükröződés után – éppen a beeső fényugárral párhuzamosan haladva hagyja el az akváriumot. Legfeljebb hány tükröződés történhetett?

(5 pont)

Zsigri Ferenc (Budapest) feladata nyomán

* <https://www.komal.hu/cikkek/cikklista.h.shtml>

P. 5434. Az ábrán szereplő feszültségforrás elektromotoros ereje bekapcsolás után időben lineárisan növekszik fel a kezdeti 0 voltos értékről; $U(t) = U_0 \frac{t}{t_0}$. A K kapcsoló segítségével bármelyik pillanatban rákapcsolható a feszültségforrás az áramkörre. A feszültségforrás bekapcsolása után mennyi idővel kell zárni a kapcsolót, hogy ezután az ellenálláson átfolyó áram erőssége időben lineárisan nőjön? Milyen ütemben nő ekkor az áramerősség?



(5 pont)

Közli: Széchenyi Gábor, Budapest

P. 5435. Egy cső belső sugara R , tengelye α szöget zár be a vízszintessel. A csövet állandó ω szögsebességgel forgatjuk a tengelye körül.

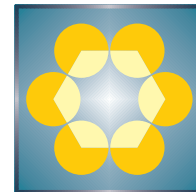
A csőbe egy pontszerűnek tekinthető, kicsiny testet helyezünk. A cső fala és a kis test közötti csúszási súrlódási együttható μ ($\mu > \operatorname{tg} \alpha$). Azt tapasztaljuk, hogy kellően hosszú idő elteltével a kis test egyenes vonalú egyenletes mozgást végez. Mekkora a mozgás sebessége?

(6 pont)

Közli: Balogh Péter, Gödöllő

Beküldési határidő: 2022. november 15.Elektronikus munkafüzet: <https://www.komal.hu/munkafuzet>

**MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL
FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 72. No. 7. October 2022)**

**Problems in Mathematics**

New exercises for practice – competition K (see page 415): **K. 734.** Alex and his friends bought 6 bags of sunflower seeds and 4 bags of pumpkin seeds for 1900 HUF. Next week they bought 4 bags of sunflower seeds and 2 bags of pumpkin seeds for 1100 HUF. How much does a single bag of each type cost (assuming that the prices did not change during the week)? **K. 735.** Logic blocks were developed by Zoltán Dienes. Peter takes all the red and green disks and squares out of a set of blocks, altogether 16 pieces. No two pieces are identical, and they can be classified into two groups having the same number of elements according to each of the following properties: – either small or large, – either red or green, – either a disk or a square, – either hollow or not. Can Peter place the 16 blocks along the perimeter of a circle such that any two neighbors have exactly one of the above properties in common? **K. 736.** A company has 120 employees: plumbers, tilers, bricklayers and painters. All plumbers and bricklayers have a driving license, the others do not. The bricklayers and painters work in Pipacs street, the others in Kankalin street. The number of employees without a driving license is 64, and 84 employees work in Kankalin street. There are twice as many plumbers as painters. How many employees of each kind are there at the company? **K/C. 737.** Given two threads of known length, we