

ugyanolyan értékeket kapjunk. A lelkes szervezők igyekeztek minél jobban vegyíteni minket, hogy sok új emberrel tudjunk megismerkedni.

Minden reggel megkaptuk a feladatainkat: egy mérési, egy becslési és öt „számolás” problémát. Ez nem egyéni feladat volt, amire hamar rá is kellett jönnünk. Megpróbáltunk kooperálni és úgy beosztani a feladatokat, hogy mindenki a szintjének és korosztályának megfelelőt kapja. Ha pedig valamelyik csapattársunk elakadt, igyekeztünk segíteni, de a tanárok és az „ifik” is a segítségünkre voltak.

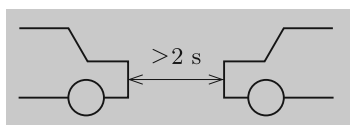
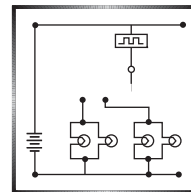
A mérési feladatok igényelték a legtöbb kreativitást, és ezek hozták legjobban össze a csapattagokat. Még a gunarasi strand medencéit is igénybe kellett vennünk az egyik napon, hogy minél több pontot szerezzünk. Ám ebben a táborban nem csak fizikások voltak. Jöttek matekosok is, akikkel minden nap együtt ettünk és a szabadidőnkben beszélgettünk. Az esti előadásokat tanáraink és az egyetemista segítőink tartották. Hallhattunk például előadást a fizikai szingularitásokról, a műanyag csövekben terjedő hanghullámokról, és programozásról is.

A tábor során a kedvenc feladatom a forrasztás volt, ahol ellenállásokat, illetve kondenzátorokat forraszthattunk össze. Szabadon szárnyalhatott a csapattagok képzelete, készíthettünk dodekaédereket, kockákat és többdimenziós „szuperkockákat”. Az elkészült munkánkkal kapcsolatos mérési és számolási feladatot is kaptunk: ki kellett számolnunk, majd méréssel is ellenőrizhettük az áramkörök eredő ellenállását, illetve a kondenzátoroknál az eredő kapacitást.

Idén a „konstrukciós feladat” az volt, hogy a héten felhasznált papírlapokból minél nagyobb teherbírású hidat építsünk. A mi csapatunk alkotása a hídavatás során a *hernyó* nevet kapta, ez korrelált az alakjával és a teherbírásával.

Pálfı Fanni Klaudia
ELTE Apáczai Csere János
Gyak. Gimn. és Koll., Budapest

Fizika gyakorlatok megoldása



G. 669. Autópályák információs tábláin gyakran látható a mellékelt rajzhoz hasonló figyelmeztetés a megfelelő követési távolság megtartására. Hogyan lehetséges a követési távolságot másodpercben megadni? Miért éppen 2 s,

vagy annál nagyobb a megfelelő „követési távolság”?

(3 pont)

Megoldás. A Magyarországon hatályos KRESZ 27. § (1) bekezdése alapján Járművel másik járművet csak olyan távolságban szabad követni, amely elegendő ahhoz, hogy az elöl haladó jármű mögött – ennek hirtelen fékezése esetén is –

meg lehessen állni. A jogszabály tehát sem távolságban, sem időtartamban nem határozza meg a követési távolság konkrét értékét.

A követési távolságot azért célszerűbb időegységben (másodpercben), semmint hosszúságmértékben megadni, mert a fékút – és így a követési távolság is – *sebességfüggő*.

A két másodpercben meghatározott követési távolság azt a távolságot jelenti, amelyet a jármű ennyi idő alatt megtesz. Ez a távolság az autópályán megengedett legnagyobb sebesség (130 km/h) esetén $s = vt = 72,2$ méter, 100 km/h esetén 55,5 méter, 80 km/h esetén pedig 44,4 méter.

A követési távolság időegységben történő megválasztásakor figyelembe kell venni, hogy a követési távolság nem azonos a féktávolsággal, azaz a teljes megálláshoz szükséges távolsággal. Nézzük meg, hogy mi történik egy v sebességgel haladó járművel a 2 másodperc alatt. Ez az időtartam két részből áll, egyrészt a *reakcióidőből*, amely alatt történik a veszély észlelése, a döntéshozatal és a fékpedál megnyomása (ez az emberi reakcióidő) és a fékhatás kialakulása (ez az autó „reakcióideje”). A reakcióidő alatt megtett út a „reakcióút”, a fennmaradó idő alatt megtett út pedig a fékút, ez utóbbi során érvényesül a fékhatás.

A reakcióidő több tényezőtől is függ (fényviszonyok, fáradtság, fékpedál kérésése), nagysága 0,5 és 1,5 másodperc közé esik, átlagos értéke 1 másodperc. Ezalatt az autó fékezés nélkül halad, és $s = vt$ reakcióutat tesz meg (130 km/h sebességnél 36,1 métert, 100 km/h esetén 27,8 métert, 80 km/h esetén pedig 22,2 métert). Tehát a reakcióidő alatt megtett út *sebességfüggő*. Ha a reakcióidő alatt megtett távolságon, tehát a reakcióúton belül lép fel hirtelen egy akadály (pl. gyalogos), akkor fékezéssel az ütközést nem lehet elkerülni. A reakcióidő alatt megtett út azonosan működő fékberendezések esetén elméletileg elegendő lehetne követési távolságnak, azonban figyelembe véve azt, hogy a reakcióidő az adott szituációban több lehet az átlagos 1 másodpercnél, illetve a máshogy működő fékberendezések miatt még szükség van a biztonságos lassításhoz néhány méterre, a közlekedésbiztonsági szakemberek 2 másodpercben határozták meg a biztonságos „követési távolságot”.

Elmondhatjuk tehát, hogy észszerűtlen lenne az autópályán 130 km/h-nál lassabban haladóknak is a 72 m-es követési távolságot tartani, pl. egy 80 km/h-val haladó járműnek a 44,4 m-es távolság is elegendő a biztonságos közlekedéshez. A 2 másodperc követési távolság megadásával megvalósítható a sebességfüggő követési távolság előírása.

Megjegyzés. Van olyan KRESZ tábla, amely a követési távolságot 70 m-ben írja elő. Ennek mértéke az autópályán megengedett legnagyobb sebességhez (130 km/h) igazodik.

Hruby Lili (Budapest, ELTE Trefort Ágoston Gyak. Gimn., 10. évf.)

50 dolgozat érkezett. Helyes 29 megoldás. Kicsit hiányos (2 pont) 9, hiányos (1 pont) 12 dolgozat.

G. 673. *Egy téglatest alakú akváriumot lassan feltöltünk vízzel. Hányszor nagyobb nyomóerő hat a teli akvárium egy-egy oldalfalára ahhoz képest, mintha csak egyharmadáig volna feltöltve?*

(3 pont)

Megoldás. Az akvárium alján a hidrosztatikai nyomást a $p = \rho gh$ képletből kapjuk meg. Ebből következik, hogy az akvárium alján a nyomás a vízoszlop magasságával egyenesen arányos. Mivel a második esetben a vízoszlop magassága harmadára csökkent, a maximális nyomás is harmadolódik.

Az akvárium bármelyik falánál a víz átlagos nyomása a maximális nyomás fele, hiszen a nyomás a magassággal lineárisan változik. Ez a feles faktor azonban nem befolyásolja a különböző vízmagasságokhoz tartozó átlagos nyomások arányát, az ugyanannyi marad, mint a maximális nyomások aránya.

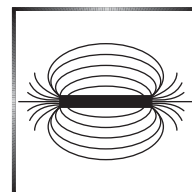
Egy adott nyomásnál az A nagyságú felületre kifejtett erő: $F = pA$. A második esetben a vízzel érintkező falfelület a harmadára csökken, így ha a nyomás nem változna, ez az erő a harmadára csökkenne.

A két hatást összevéve a második esetben fellépő erő a teletöltött akváriumnál tapasztalt erőhatásnak csak $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$ része.

Papp Marcell Miklós (Miskolc, Herman Ottó Gimn., 9. évf.)

32 dolgozat érkezett. Helyes 24 megoldás. Hiányos (1 pont) 7, hibás 1 dolgozat.

Fizika feladatok megoldása



P. 5108. Mekkora az a legkisebb sebesség, amellyel az m tömegű, q töltésű testet vákuumban felfelé már eljut a függőlegesen fölötte ℓ távolságban rögzített, Q töltésű testhez? (Q és q ellentétes előjelű töltések.)

Adatok: $m = 10^{-5}$ kg, $q = 4,0 \cdot 10^{-9}$ C, $Q = -1,0 \cdot 10^{-7}$ C, $\ell = 0,36$ m.

(5 pont)

Közli: *Kobzos Ferenc*, Dunaujváros

Megoldás. A v_0 kezdősebességgel felfelé test legalább addig a magasságig kell eljusson, ahol a rá ható erők eredője nulla lesz. Ezen a ponton túljutva az elektrostatikus vonzóerő már nagyobb a nehézségi erőnél, tehát a test felfelé gyorsulva eljut a felső testig. Ha ez a felső test alatt d távolságban történik meg, akkor

$$mg = \frac{kq|Q|}{d^2},$$

vagyis

$$d = \sqrt{\frac{kq|Q|}{mg}} \approx 0,192 \text{ m.}$$

A továbbiakban azt kell megvizsgálnunk, hogy legalább mekkora mozgási energiával kell rendelkeznie a testnek az indulásakor ahhoz, hogy erre a megnövekedett