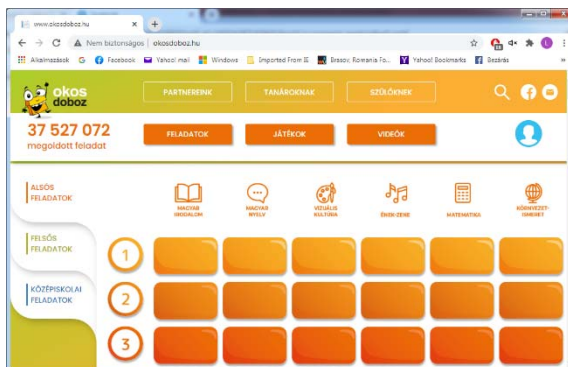


▶▶ honlap-ajánló

A <http://www.okosdoboz.hu/> honlapon található Okos doboz egy tankönyvfüggetlen digitális taneszköz, amely grafikus feladatsorokkal, gondolkodási képességeket fejlesztő játékokkal és rövid oktató videókkal segíti a 6–18 éves diákokat az iskolai tantárgyakhoz kapcsolódó ismertek elsajátításában, gyakorlásában és a gondolkodási képességek fejlesztésében. A Tanári modul segítségével a pedagógusok tanórai keretek között vagy a távoktatás eszközeként is irányítottan alkalmazhatják az Okos doboz tartalmait gyakorlásra és számonkérésre. 14 000 feladat, 34 kognitív játék segíti a tanárokat, az előre elkészített dolgozatok is jó alapot jelentenek. A Szülői modul segítségével a szülők irányítottan segíthetik gyermekeik tanulását, közösen gyakorolhatják az iskolai tananyagot.

Jó böngészést!



K.L.I.

Miért lettem fizikus?

Interjúalanyunk *Dr. Tapasztó Levente*, a budapesti Energiatudományi Kutatóközpont vezető kutatója. A kolozsvári Babes-Bolyai Tudományegyetemen szerzett fizikus diplomát 2002-ben. Doktori fokozatát már az ELTE Fizika Doktori Iskolájában szerezte meg. Két évet töltött a stuttgarti Max Planck Szilárdtestfizikai Kutatóintézetben, Humboldt kutatói ösztöndíjjal. Ez után visszatért a budapesti Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézetbe, ahol 2014-ben Lendület kutatócsoportot, 2016-ban ERC kutatócsoportot alapított. 2016-tól átvette az Energiatudományi Kutatóközpont Nanoszerkezetek Osztályának vezetését. 2020-tól a Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet Tudományos Tanácsának elnöke. Számos kiemelkedő tudományos publikáció (Nature, Nature Nanotechnology, Nature Physics, stb.) fő szerzője, és több rangos díjjal



is elismerték munkásságát (Junior Prima Díj – Magyar Tudomány, MTA Ifjúsági Díj, MTA Fizikai Díj, Gyulai Zoltán-Díj). 2017-ben tagjai közé választotta a salzburgi székhelyű Európai Tudományos és Művészeti Akadémia.

Mi adta az indítást, hogy a fizikusi pályára lépj?

Két tanáromnak volt alapvető szerepe abban, hogy a fizikusi pályát választottam. Még általános iskolás koromban a néhai Lengyel-Fischer Piroska szeretett meg velem a matematikát. Ekkor álltam át „reál” pályára, előtte irodalmi versenyekre jártam, ahol főleg a szabad fogalmazás ment jól. Hogy a reáltárgyakon belül a fizikát választottam, abban középiskolai fizikatanáromnak, Éder Ottónak volt döntő szerepe. Bár nagyon különböző személyiségek voltak, e két tanáromban közös volt, hogy nagyon szerették és komolyan vették az általuk oktatott tárgyat, és ezt a matematika és fizika iránti lelkesedést és tiszteletet sikerült átadniuk sok diáknak is.

Kik voltak az egyetemi évek alatt azok, akiknek meghatározó szerepük volt az indulásnál?

Nagyon sok kiváló tanárom volt a kolozsvári egyetemen, akiknek mindig hálás leszek, hogy tőlük tanulhattam. A legmeghatározóbb szerepet Darabont Sándor professzor, mindenki Sanyi bácsija játszotta. Már másodév végén eldöntöttem, hogy szilárdtestfizikával szeretnék foglalkozni, úgy, hogy még nem is hallgattam a tárgyat. Megkerestem Sanyi bácsit, ő pedig bevont a kolozsvári kutatóintézetben (ITIM) folytatott kutatásaiba. Először perovszkit kristályok elektron spin rezonanciás vizsgálatával foglalkoztunk, majd együtt kezdtük el a szén nanocsövek növesztését, amely később a doktori értekezésem témája lett. Ez utóbbi megvalósítására már Budapesten, Biró László Péter akadémikus vezetésével került sor. Sanyi bácsi szellemisége a mai napig belengi a ma már általam vezetett Nanoszerkezetek Osztályt, amelyet Biró László Péter akadémikus alapított, aki ugyancsak Sanyi bácsi tanítványa volt. Jelenleg hat olyan kutatója van, akik szintén Sanyi bácsi tanítványok voltak. Valahol egy keserédes történet, hogy a Sanyi bácsi féle tudományos iskola Budapesten él tovább, holott ő volt az otthon megmaradás általam ismert legelhivatottabb képviselője.

Miért éppen a szilárdtest fizika került érdeklődésed középpontjába?

Ez egy tudatos döntés volt részemről. Emlékeim szerint, két dolog befolyásolta: az egyik, hogy az egyetemen, aki kutatási területet választ, az vezető tanárt is választ. Én pedig Sanyi bácsival szerettem volna dolgozni. A másik, hogy a robbanását élő infokommunikációs technológia a szilárdtestfizika témakörébe tartozó eszközökre épül. De ezen belül is különösen izgatta a fantáziámat a nanoszerkezetek világa és azok az új lehetőségek, amelyeket nyitnak. Nagyon izgalmasnak találtam a kvantummechanikát és azt a lehetőséget, hogy ennek a meglehetősen szokatlan jelenségeit, a nanométeres méretskálájú szerkezetekben nemcsak megfigyelhetjük, de munkára is tudjuk fogni, olyan új alkalmazásokban, amelyek makroszkopikus anyagokkal nem elérhetők.

Milyen kibívások, célok mentén építetted tudományos karriered?

Bizonyos szempontból érdekesen alakult a tudományos pályafutásom onnan, hogy Budapestre kerültem. Bár egyetemi éveim alatt Kolozsváron kísérleti és elméleti

kutatásokba egyaránt bekapcsolódtam, a doktori téma kiválasztásánál az elméleti irányra esett a választásom. Ezen a területen viszont csak részben találtam meg azt a hajtóerőt, amit a kutatástól és magamtól is elvártam. Ennek okán a kísérleti kutatások irányába kezdtem nyitni. A doktori értekezésem témája a szén nanocsövek pásztázó alagútmikroszkópos vizsgálata és a mérések elméleti értelmezése volt. Ez még fele-fele arányban tartalmazott elméleti és kísérleti eredményeket. Ezt követően azonban rátaláltam arra a területre, amely teljes mértékben magával ragadott. Ez az első kétdimenziós (2D) anyag, a grafén kutatása volt. A grafén minden szempontból különbözött az általunk ismert kristályoktól, ezáltal teljesen új jelenségek megfigyelését tette lehetővé, egy teljesen új és nagyon izgalmas területét nyitva a szilárdtestfizikának és a nanotechnológiának.

Kérlek, mutasd be röviden kutatói tevékenységed megvalósításait, eredményeit.

Az első igazi tudományos áttörést közvetlenül a doktori fokozat megszerzése után értük el, amikor immár témavezetőként egy friss TDK-s diákkal (Dobrik Gergellyel) kifejlesztettünk egy új nanomegmunkálási eljárást, amely a mai napig a létező legpontosabb módszer grafén nanoszerkezetek létrehozására, vagyis a kétdimenziós grafén síkból, néhány nanométer széles grafén nanoszalagok kialakítására. Az eljárást bemutató cikk a Nature Nanotechnology folyóirat címlapján jelent meg, és mára már közel ezer másik cikk hivatkozik rá, mint az egyik alapvető fontosságú nanotechnológiai eljárásra grafén nanoszerkezetek kialakítására. Az így létrehozott grafén nanoszalagok tulajdonságainak későbbi vizsgálata során egy igen fontos eredményre jutottunk. Kimutattuk, hogy közel atomi pontosságú megmunkálással ki tudunk alakítani olyan grafén nanoszalagokat, amelyek élei mágnesesek lesznek. Ez azért nagyon meglepő, mert a grafén pusztán szénatomokból épül fel, a szén pedig egy közismerten nem mágnesező anyag. Az eredményeink, amelyek a Nature folyóiratban jelentek meg, rámutatnak a nanotechnológia alapvető eredményeire, azaz, hogy új anyagi tulajdonságok létrehozásához nem feltétlenül szükséges új anyagokat kifejleszteni, elég pusztán a már ismert anyagok szerkezetét atomi szinten módosítani, és ezáltal új tulajdonságok és alkalmazási lehetőségek hozhatók létre. Később a grafén mellett más, újonnan felfedezett kétdimenziós anyagok kutatásába is belevágtam, elsőként dolgoztunk ki előállítási módszert, milliméteres laterális méretű egyetlen elemi cella (3 atom) vastag kristályok létrehozására, amely eljárást később a Berkeley és a Stanford egyetemen fejlesztették tovább. De ugyancsak elsőként sikerült feltárni ezen új kétdimenziós kristályok hibáinak atomi és elektronszerkezetét, pásztázó alagútmikroszkóp segítségével.

Melyek a jövőbeli akadémiai terveid?

Az alapvető terv, hogy megmaradjon a lelkesedés, a kíváncsiság és az a lelkes és motivált fiatal csapat, akikkel a kutatás, még a nehézségek ellenére is, inkább tűnik egy izgalmas kalandnak, mint kötelességnek. Ami a kutatási területet illeti, a kétdimenziós anyagok témaköre egy olyan új és szerteágazó terület, amely még nagyon sokáig ellát minket izgalmasnál izgalmasabb kérdésekkel. De nagyon szívesen vágunk bele és tanulunk teljesen új dolgokat is. Például fizikusként most annak a megértésén dolgozunk, hogy amennyiben a kétdimenziós kristályok kémiai összetételét az egyedi atomok szintjén változtatjuk, az hogyan hat ki a katalitikus aktivitásukra, például a vízbontás (hidrogénfejlesztés)

katalizálásában. Egy másik roppant izgalmas terület, hogy az atomi vékony kétdimenziós anyagokból, mint a lego építőközből, új mesterséges kristályokat építünk fel atomi rétegenként. Itt nem csak az egymást követő atomsíkok kémiai összetételének és fizikai tulajdonságainak változása nyit új lehetőségeket, de a két sík egymáshoz viszonyított elforgatása is teljesen új tulajdonságokat eredményezhet. Erre a legegyszerűbb példa a két-rétegű grafén, amely két síkját egymáshoz képest 1.1 fokkal elforgatva szupravezetővé válik, pedig sem a grafén (egyréteg) sem a tömbi grafit kristály nem szupravezető. Ilyen és ehhez hasonlóan izgalmas kérdéskörökkel szeretnénk foglalkozni a jövőben.

Kutatóként miért választottad az Energiatudományi Kutatóközpontot?

Ez mindig egy nehéz döntés, ha az embernek több konkrét választási lehetősége is van. Egyrészt neveltetésem folytán a szülőföldön való megmaradás nagyon erősen élt bennem. Ugyanakkor azt gondolom, hogy mindenki számára megvan az a közel ideális környezet, ami leginkább inspirálóan hat rá. Kolozsvár után Budapesten és Stuttgartban töltöttem több évet kutatóként, valamint szoros kutatási együttműködésben dolgoztam dél-koreai, belga és amerikai kutatóintézetekkel, egyetemekkel. Ezen tapasztalatok birtokában én a budapesti Energiatudományi Kutatóközpontban (és elődjeiben) találtam meg azt a közeget, amely számomra a leginkább megfelelő az alkotáshoz.

Nem csak a „magas tudomány” művelője vagy, hanem a fizikát népszerűsítő előadásokat is szeretettel tartasz. Melyek ezek?

Bár főállású kutatóként az oktatás csak önként vállalt kötelezettség, rendszeresen tartok előadásokat a Budapesti Műszaki Egyetem Fizika Karán, elsősorban a kutatási területemhez kötődő vizsgálati módszerek és kétdimenziós anyagok témakörében. E mellett rendszeresen kapok meghívást tudománynépszerűsítő előadásokra, például a József Attila Szabadegyetemen, a Rotary klubban, vagy éppen az Erdélyi Vándoregyetemen. Erdélybe, ezen belül Kolozsvárra különösen nagy örömmel jövök. E mellett az új tudományos eredmények kapcsán gyakran megkeres a sajtó, többször számolt már be eredményeinkről címlapon az index.hu, de a National Geographic magyar kiadásába is bekerültünk. A közelmúltban a Nature Chemistry folyóiratban megjelent eredményeinkről, a kétdimenziós MoS₂ kristályokba spontán beépülő oxigén atomok katalitikus hatásáról, több mint húsz nemzetközi hírportál is beszámolt, köztük pl. az NBC Right now és a FOX News at 9:00.

Mit tudsz ajánlani a Fizika Kar jövőbeli hallgatóinak?

Ha egy tanácsot adhatok, akkor az a következő lenne: bár az egyetemen sokszor úgy tűnik majd, de nem feltétlenül abból lesz a legsikeresebb fizikus/kutató, aki a legotthonosabban mozog a matematika területén. Nagyon sokat számít a kíváncsiság, a kitartás, és hogy olyan területen is képesek legyünk kiismerni magunkat, ahol még nincsenek lefektetve a szigorú szabályok, ahol az egyik legfontosabb eredmény az a kérdés, amelyet felteszünk és megválaszolni próbálunk.

K. J.

Tények, érdekességek az informatika világából

15 éves a YouTube

- 🖥️ A YouTube nyilvános videómegosztó webhely, ahol a felhasználók videóklipet tölthetnek fel és nézhetnek meg.
- 🖥️ A YouTube székhelye a kaliforniai San Brunóban található.
- 🖥️ A Time magazin a 2006-os év találmányának választotta a honlapot.
- 🖥️ A YouTube-ot 2005 februárjában alapította három korábbi PayPal-alkalmazott.
- 🖥️ Steve Chen, az egyik alapító meg szeretne volna osztani barátaival a szilveszteri buliján készült fényképeket, azonban erre 2005-ben még nem volt lehetőség.
- 🖥️ Chad Hurley-val és Jawed Karim-mal 2005. február 14-én aktiválták a youtube domain nevet.
- 🖥️ Jawed Karim, a YouTube egyik alapítója San Diego állatkertjében készített egy rövid, 18 másodperces videót, amit aztán – 2005. április 23-án este nyolc óra huszónhét perckor – fel is töltött a platformra. Ez volt az első videó, ami felkerült a YouTube-ra.
- 🖥️ Valószínűleg akkor még ő sem sejtette, hogy egy egész iparágat megváltoztató/meghatározó platformot hoz létre társával, és, hogy nagyjából másfél évvel később dollármilliárdosként gondolhat saját magára.
- 🖥️ A szóban forgó videót nyugodtan tekinthetjük a világ első vlogjának is.
- 🖥️ A *Me at the zoo* című videót jelen pillanatban 112 041 544-en tekintették meg.
- 🖥️ Májusban indult a béta verzió, és 2005 év végén már naponta 8 millió videómegtekintést ért el az akkor még újdonságnak számító YouTube.
- 🖥️ A YouTube az Adobe Systems által fejlesztett Adobe Flash technológiát használja a videók megjelenítéséhez.
- 🖥️ A YouTube hihetetlen sikere az interaktivitásban és a tartalmi sokszínűségben rejlik. Mindenki számára tartogat érdekes és értékes videókat a csatorna. Zene, sport, hobbi, filmek, játékleírások minden korosztály és nem megtalálja a számára érdekes tartalmat.
- 🖥️ 2006 novemberében a céget 1,65 milliárd dollárért vásárolta meg a Google LLC, és azóta annak leányvállalataként működik. Magát a Youtube-ot is részlegesen integrálták a Google+ nevű közösségi oldallal – bizonyos korábban elérhető funkciók, például a kommentelés csak Google+ regisztráció után lehetséges.
- 🖥️ A Google egy kis csellel lehetővé tette a videók jobb minőségben való megtekintését (ez nagyobb sávszélességet igényel). Az $\text{fmt}=6$ sztring URL-hez való hozzáadásával 448×336 pixelre nőtt a felbontás a szokványos 320×240-ról, míg a $\text{fmt}=18$ hozzáadásával 480×360 felbontású, mp4 formátumú verziót kapott a néző.

- 📺 2008 ősze óta az URL végén meg lehet adni, honnan kezdje lejátszani a videót, a *#t=1m49s* formában.
- 📺 2013-ban a Gregory Brothers egy rövid klipben dalolta el a videómegosztó történetét. A meglehetősen vicces és kaotikus filmben az ismert YouTube-sztároktól a mémeken át minden olyan megjelenik, ami a Youtube jelenség köré épül.
- 📺 2014-ben havi 1 milliárd egyedi látogatója volt a YouTube-nak – ez kb. az afrikai kontinens teljes lakossága.
- 📺 2016 májusára már naponta több mint 65 ezer videó került fel a YouTube-ra.
- 📺 A YouTube küzd a zenekalózkodás ellen. Ezért ellenőrzi a videó alatt a zenét. Ha kiderül, hogy nem a zenelicencelő által azonosított változata a zenének (kivéve, ha koncertfelvétel), akkor leveszi. Az AudioSwap a YouTube zene-könyvtára azonosított zenékkal, ezek szabadon felhasználhatók a videókban.
- 📺 A Google szerint a YouTube-nak
 - mára több mint 2 milliárd felhasználója van,
 - akik naponta 1 milliárd órányi megtekintést hoznak össze,
 - a 18–34 évesek nézik a leginkább a videókat,
 - több mint 100 országban és 80 nyelven érhető el,
 - a megtekintések 70 százaléka pedig ma már mobileszközről történik,
 - 6 milliárd órányi videót néznek meg minden hónapban – ami 685000 évnek felel meg. Összehasonlításképp a *Homo sapiens* kb. 300000 évvel ezelőtt alakult ki.
- 📺 A YouTube-bal kapcsolatos legfrissebb fejlemény, hogy a videómegosztó is kiveszi a maga részét a koronavírus-járvány elleni védekezésből: az Európai Unió kérésére picit rontották a videók minőségét, hogy nagyobb sávszélesség jusson az otthonról dolgozóknak.
- 📺 Mára 61 országban működik a lokalizált felülete, mely elérhetővé tette különböző szponzorált hirdetések megjelenítését.
- 📺 A legnépszerűbb videó Psy *Gangnam Style* videója, melynek nézettsége meghaladta mára a 2 milliárdos megtekintést. Csak a YouTube forgalma után több mint 8 millió dollárt kasszírozott Psy.
- 📺 Sok híresség rendelkezik saját YouTube csatornával, többek között őfelsége II. Erzsébet angol királyné is. Az uralkodó 2007. októberében indította saját csatornáját.
- 📺 Sokáig vezette a legnépszerűbb videók listáját a *Charlie bit my finger* című videó, ahol két cuki kisgyermek kalandos hétköznapijaiból kapott el egy részletét édesapjuk, majd feltöltötte a YouTube-ra. Szerintem ő sem gondolta, hogy mára a 772 milliós megtekintést is meghaladja a videó, nem kevés pénzt termelve ezzel.
- 📺 A YouTube a comScore felmérése szerint pillanatnyilag a legnagyobb internetes „műsorszolgáltató”, a piac negyvenhárom százalékát birtokolja.
- 📺 A világ leghíresebb YouTube-használója a *Niga Higa* nevű felhasználó, több mint hárommillió „előfizetővel”, hatszázmilliót is meghaladó nézettséggel.

- 📺 A második leghíresebb híresség és „előadó” *Fred*. Csatornájának több mint kétmillió előfizetője van, teljes nézettsége pedig kicsivel több mint hétszázmillió.
- 📺 A harmadik legnézettebb csatorna, a *Shane Dawson TV* szintén kétmillió feletti rajongói bázissal.
- 📺 Mindenki számára elérhető funkciók:
 - Gyorslista: ha valamelyik videó tetszik, felrakhatod a gyorslistára.
- 📺 Funkciók usereknek:
 - Értékelés: itt értékelheted a videót;
 - Listák készítése;
 - Kifogásolás: ha egy user talál egy videót, amit kifogásolni kéne, akkor a kifogásoló gombra kattint. Ott beírja, hogy milyen ok miatt lett ez a döntés (pl.: túl sok trágár szó tartalom). A kifogásolás után a videó vendégek és kiskorúak számára elérhetetlen lesz. Ha kifogásolt videót találsz, kapsz egy üzenetet, miszerint kifogásolták a videót.

Tudománytörténet

A kézmosás jelene és múltja

Semmelweis Ignác hívta fel a világon először a figyelmet a fertőtlenítő kézmosás jelentőségére

A jelen

Fél évvel a koronavírus (Covid 19) világméretű kitérője után megérkezett a pandémia második hulláma. A fertőzöttek száma radikálisan emelkedik, a mai adatok alapján a világ fertőzöttjeinek száma 32 234 685, az elhunytak száma pedig 983 042. Egyre többet halunk a védekezésről, a kézmosás jelentőségéről.

Mindenki számára rendkívül fontos a védekezés, és az, hogy ismerjük hogyan terjed a járvány. A vírus leginkább cseppfertőzéssel terjed, ezért nagyon fontos a maszk viselése (melyet a legtöbb országban törvényes határozatok szabályoznak), valamint a rendszeres szappanos kézmosás, vagy a legalább 70%-os alkoholtartalmú kézfertőtlenítő használata. Fontos, hogy helyesen, megfelelő ideig mossunk kezet, ezért az egészségügyi szervezetek mindenütt a világon ismeretterjesztő tevékenységet folytatnak.

A helyes kézmosás elengedhetetlen a koronavírussal szembeni védekezésben, a kézmosás során javasolt intézkedések:

- moss kezet rendszeresen és alaposan, legalább 20 másodpercig szappannal és folyóvízzel, vagy tisztítsd meg kezed alkoholos kézfertőtlenítővel!

- hazaérkezés után,
- ételkészítés előtt és közben,
- étkezés előtt,
- WC használatot követően,
- tüsszentés, köhögés, orrfújás után,
- beteggel érintkezés előtt és után,
- állatokkal vagy állatok ürülékével való érintkezés után,
- szemhez, szájhoz, archoz ne nyúlj, illetve csak kézmosást követően!



mtu.gov.hu

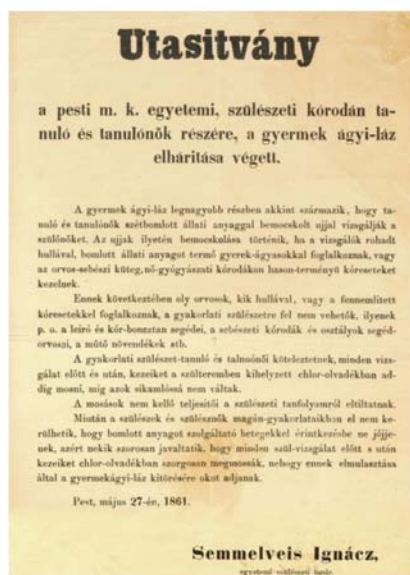
A múlt

Semmelweis Ignác mutatott rá a világon elsőként a 19. században a fertőtlenítő kézmosás jelentőségére. 200 évvel ezelőtt az orvosok nem követték még ezt a gyakorlatot, és a legtöbben nem törődtek a magyar orvos figyelmeztetéseivel. Ha az „anyák megmentője” most is élne, valószínűleg nagyon meglepődne, hogy az új koronavírus-járvány idején hány milliárd emberhez jutott el mindaz, amit ő javasolt, hány és hány felhívás, plakát hívja fel a figyelmet a kézmosás jelentőségére.

Semmelweis Ignác a bécsi közpórház szülészeti osztályán dolgozva, figyeli és gyűjti a szülőanyák halálozási adatait, és tanulmányozza a boncolási jegyzőkönyveket. Rövidesen megérti, hogy a problémát a boncolás során, az orvosok kezére tapadó bomló szerves vegyületek okozzák, így fertőződnek meg az anyák. Felismeri, hogy a gyermekágyi lázat az orvosok okozzák azzal, hogy boncolás után kézfertőtlenítés nélkül, kézmosás nélkül mennek át a szülészeti osztályra, és ott fertőtlenítetlen kézzel vizsgálják a várandós nőket.

Megoldást keresett, először a szappanos kézmosást és körömkefe használatát vezette be, aztán több vegyszer kipróbálása után 1847 tavaszán a klórmészét választotta fertőtlenítőszernek. A klórmész, mai nevén kalcium hipoklorit egy fehér, por-szerű vegyület, melyet klór (Cl₂) gáz oltott mészbe (Ca(OH)₂) való bevezetésével nyernek. Kötelezte az orvosokat, az orvostanhallgatókat és az ápolószemélyzetet az alapos klórmészes kézmosására. (ami könyékig, körömkefével végrehajtott, negyedórás procedúra volt). Intézkedései rendkívül népszerűtlenek voltak, kollégái nem vették komolyan. Felfedezését és az aszeptikus eljárással elért eredményeit csak évekkel később publikálta, először 1858-ban, a Markusovszky Lajos által szerkesztett Orvosi Hetilapban. A következő években nyílt levelekkel folytatja vitáját, melyeknek hangvétele egyre indulatosabb, azokat, akik nem ismerik el a fertőtlenítés jelentőségét gyilkosnak nevezi. Újszerűségével és főleg szenvedélyes hangvételével a hazai, de főként a külföldi szakma túlnyomó részének elutasítását és támadásait váltotta ki.

Semmelweis Ignác 1861-ben *Utastvány*-t fogalmaz meg, melyben elrendeli a szükséges fertőtlenítési eljárásokat, melyet a helytartótanács is elfogad, **így Magyarország lesz az első a világon, ahol ezeket az eljárásokat rendeletben is meghozták.**



www.semmelweis.hu

Büszkék lehetünk, hogy aki a világon elsőként felhívta a figyelmet a kézmosás jelentőségére, az a 200 éve élt magyar orvos, Semmelweis Ignác volt.

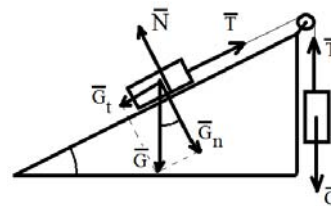
M. K.

Fizika feladatok megoldása – többféleképpen

A feladat: Egy ideális fonalat 30° -os lejtő csúcsán lévő állócsigán vetünk keresztül, amelynek a végein két egyforma m tömeg található. Az egyik tömeg a lejtőn van, a másik függőlegesen lóg. Eltekintve a csiga tömegétől és a súrlódástól, számítsuk ki a rendszer gyorsulását és a fonalban fellépő feszültséget!

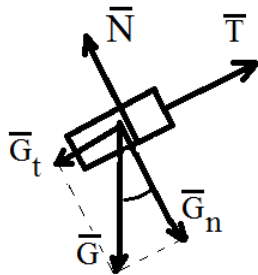
A feladat rajza

A függőlegesen mozgó test $G = mg$ súlya nagyobb a lejtőn található, ugyanakkora súlyú test súlyának a lejtővel párhuzamos $G_t = mg \cdot \sin\alpha = mg/2$ összetevőjénél (egy háromszög befogója mindig kisebb az átfogónál). A lejtőn található test a lejtőn felfelé, a másik pedig lefelé mozog ugyanazzal az a gyorsulással. A súrlódástól eltekintünk ($\mu=0$).



I. megoldás

A két testet különálló rendszernek tekintjük.



A lejtőn található test felfelé gyorsul, a lejtővel párhuzamos irányban. A gyorsulását két erő hozza létre:

$$a = (T - G_t)/m = (T - mg \cdot \sin\alpha)/m = (T - mg/2)/m$$

A $G_n = N$, az összegük nulla, ezért a test mozgásában nem játszanak szerepet. G helyett a két összetevője működik, ezért vele nem foglalkozunk.

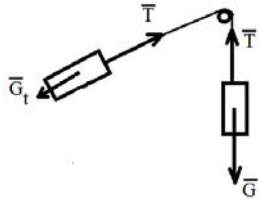
A másik test ugyanezzel az a gyorsulással mozog lefelé:

$$a = (G - T)/m = (mg - T)/m$$

A két egyenletet felhasználva kijelöljük a T feszültséget, a gyorsulásra a következő értéket kapjuk: $a = g/4$, a T értékére pedig: $T = 3mg/4$.



II. megoldás:



A két testet egy rendszernek tekintjük. Így a $2m$ tömegű, összekapcsolt két test együttes gyorsulása:

$$a = (G - G_t)/2m = (mg - mg/2)/2m = g/4.$$

Ebben a rendszerben a T feszültség nem határozható meg, mert a belső erők, a feszültségek eredője nulla. Ezért előnyösebb az előző módszer.

III. A feladat általánosítása

Ha a testek tömege nem egyenlő ($m_1 \neq m_2$), és amikor a lejtőn az m_1 tömegű test van, a fonal végén pedig az m_2 tömegű test, a rendszer csak akkor jön mozgásba, ha:

- $m_2 > m_1 \sin \alpha$, és akkor az m_1 felfelé mozog gyorsulással,
- $m_2 < m_1 \sin \alpha$, akkor meg lefelé.
- Ha $m_2 = m_1 \sin \alpha$, akkor vagy nyugalomban van a két test, vagy pedig valamilyen irányban egyenletesen mozog.

Ha az a) eset áll fenn, azaz $m_2 > m_1 \sin \alpha$, akkor a mozgásegyenletek:

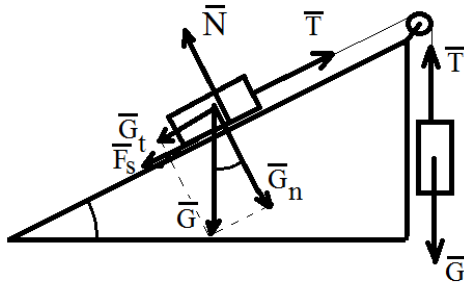
$$m_1 a = T - m_1 g \cdot \sin \alpha, \text{ illetve } m_2 a = m_2 g - T.$$

Innen a gyorsulás: $a = (m_2 - m_1 \sin \alpha)g / (m_1 + m_2)$,

illetve a feszültség: $T = m_1 m_2 (1 + \sin \alpha)g / (m_1 + m_2)$.

Sajátos esetben, amikor $\sin 30^\circ = 1/2$, megkapjuk az eredeti feladatunkat. Ekkor a gyorsulás $a = g/4$, a $T = 3mg/4$, ami a már kiszámított értékekhez vezet.

IV. A feladat bővítése a lejtő és a test között fellépő súrlódással ($\mu \neq 0$)

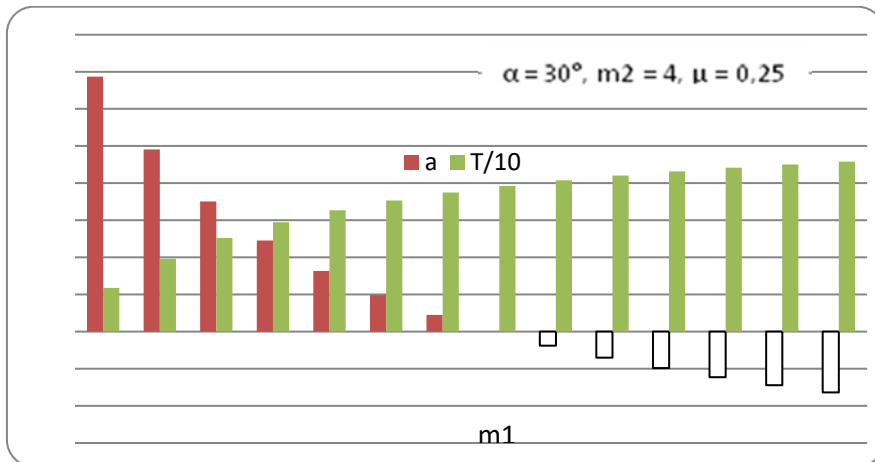


$$a = (G - G_t - F_s)/2m = (mg - mg \cdot \sin \alpha - \mu mg \cdot \cos \alpha)/2m = (1 - \sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha)g/2$$

$$T = m a + G_t + F_s = m(1 - \sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha)g/2 + mg \cdot \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha = m(1 + \sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha)g/2$$

Ha $\mu = 0$, akkor $a = (1 - \sin \alpha)g/2$, ami $\sin 30^\circ = 1/2$ értékre $a = g/4$ -et ad. Ebben az esetben $T = 3mg/4$ lesz.

Ha $\alpha = 30^\circ$, $m_2 = 4$, $\mu = 0,25$, és m_1 -nek 1-14 közötti értékeire a gyorsulás és a feszültség az alábbiak szerint változik:



Látható, ha $m_1 = 8$, akkor $a = 0$, a feszültség pedig $T = G_2$.

V. Átmenet újabb feladatokhoz

1. Ha a lejtő szöge $\alpha = 90^\circ$, vagyis a két test egy állócsigán függőlegesen lóg, és $m_1 \neq m_2$, akkor a gyorsulásnak a következő értéket kellene felvennie:

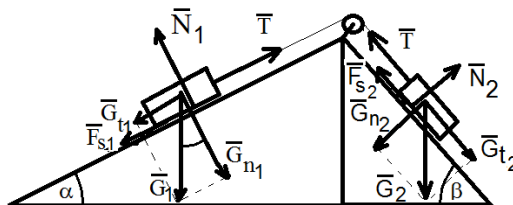
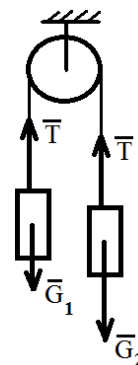
$$a = (m_2 - m_1)g / (m_1 + m_2),$$

amit a gyorsulásnak az előző képletéből a $\sin 90^\circ = 1$ értékkel meg is kapunk.

$$T = 2m_1m_2g / (m_1 + m_2).$$

Ha $m_1 = m_2 = m$, akkor $a = 0$, és $T = mg = G$.

2. Ha kettős lejtőt használunk:



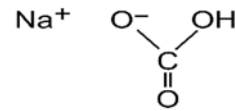
(ennek a megoldását az olvasóra bízunk)

Kovács Zoltán

Kísérletek konyhai vegyszerekkel: a nátrium-hidrogén-karbonát

1. Bevezető

A nátrium-hidrogén-karbonát (nátrium-bikarbóna, köznapin szódabikarbóna, szódabikarbonát, régiesen *kettedszén-savas szikem*) enyhén lúgos, vízben oldódó só. Bikarbonátiónból (HCO_3^-), és nátriumionból (Na^+) áll. A savakat semlegesíti, és közben szén-dioxid szabadul fel. A környezetre ártalmatlan, sokoldalúan használható vegyület.



A nátrium-hidrogén-karbonát kétdimenziós képlete

Előfordulás

A természetben szikes talajokban és egyes tavak vizében fordul elő. Megtalálható még a növények hamujában, valamint ásványként nahkolit néven.

Előállítás

Előállítható a Solvay-féle szódagyártási eljárással, melynél telített nátrium-klorid oldatba ammóniát és szén-dioxidot vezetnek. Fontos nagyipari köztermék.

Az előállítás lépései:

- *ammónium-hidrogén-karbonát* képződése:
 $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3$
- *nátrium-hidrogén-karbonát* előállítása és kicsapása:
 $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} \leftrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$

A nehezen oldható *nátrium-hidrogén-karbonátot* különleges szűrőkkel különítik el az oldattól.

Felhasználása

- *élelmiszeriparban*: sütőporokban, mivel melegítésre elbomlik széndioxid képződése közben, valamint csomósodást gátló adalékanyagként (E 500),
- *gyógyászatban*: a gyomorsavat (sósavat) megköti, ezért „gyomorégés” ellen régóta alkalmazzák. $\text{HCl} + \text{NaHCO}_3 = \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, haj, fejbőr korpátlanítására és rovarcsípések esetében a viszkető bőr kezelésében,
- *tisztítási eljárásokban*: fésűk, kefék tisztása, szagtalanítás, fogfehérítés, ezüst fényesítése, szemceszórással történő felülettisztítási eljárásoknál (soda blasting, szódaszórás) az



alkalmazott speciális összetevőkből álló szóróanyag alapja. Az eljárás hatékonyan tisztít, zsírtalanít, és nem okoz felületsérülést, így biztonságosan alkalmazható rozsdamentes acél, nemes- és könnyűfémek, üveg, krómozott felület, kerámia, de akár különböző műanyagoknál egyaránt,

- *egyéb alkalmazások:* tűzoltóporok fő alkotóelemeiként, mivel éghetetlen, és hő hatására széndioxid (CO₂) gázt fejleszt.

A szódabikarbóna sok más tisztítószerrel ellentétben a környezetre ártalmatlan!

2. Kísérletek bemutatása

a.) Minivulkán készítése

Szükséges anyagok: szódabikarbonát, ételiszter ecet, mosogatószer, ételiszterfesték

A munka menete: öntsünk egy hosszú nyakú lombikba szódabikarbonátot és mosogatószeret. Egy pohárba öntsünk ecetet, melybe csepegtessünk pár csepp ételfestéket. A pohár tartalmát csurgassuk a lombikba, és kezdődik a heves reakció. Erős, habzó pezsgést tapasztalunk. A kísérletet a mosogatószerből képződő plusz hab teszi még látványosabbá. Pár másodperc alatt a színes hab a lombik tetejére emelkedik, és kitör a minivulkán.

Magyarázat: a kísérlet alapját a szódabikarbonát és az ecet reakciója adja, melynek során széndioxid gáz fejlődik: $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

b.) Hogyan fújhatunk fel könnyen egy léggömböt

Szükséges anyagok: szódabikarbonát, ételiszter ecet

A munka menete: egy fél literes PET-palackba öntsünk 100 mL ecetet, a lufiba pedig szórjunk 2 evőkanál szódabikarbonát. A lufi szárát a palackra húzzuk, vigyázva, hogy ne szóródjon ki a szódabikarbonát. A lufi alját megemelve, a szódabikarbonátot a lufiból betöltjük a palackba. Azt tapasztaljuk, hogy a lufi elkezd dagadni és egyre nagyobb lesz.

Magyarázat: a szódabikarbóna és az ecet reakcióba lép, és széndioxid keletkezik. A széndioxid gáz fújja fel a lufit, ami annál nagyobb lesz, minél nagyobb mennyiségű anyagot használtunk fel.

c.) Fekete kígyó

Szükséges anyagok: porcukor, szódabikarbóna, homok, kereskedelmi etilalkohol

A munka menete: keverjük össze 1g nátrium-hidrogén-karbonátot (szódabikarbóna) és 5 g porcukrot (1:5 arányt a lényeges). Szórjunk homokot egy tálba, és a homok közepén egy mélyedésbe szórjuk be a porkeveréket. Locsoljuk körbe alkohollal. Égő gyufával gyújtjuk meg az alkoholt. Rövid idő múlva a fehér porkeverékből barnás-fekete „kígyók” kezdenek kibújni, amelyek állandóan növekednek.

Magyarázat: az etil-alkohol égésekor hő szabadul fel, ennek hatására a nátrium-hidrogén-karbonát elbomlik nátrium-karbonátra, vízre és szén-dioxidra, a cukor pedig elszéneseedik. A fejlődő gáz – a szén-dioxid –, felpuffasztja az elszénesező anyagot.

Wajand Judit kísérlete, ELTE Kémiai Intézet



d.) Varázslatos, színes gömböcskék tánca

Szükséges anyagok: szódadibikarbóna, étolaj, élelmiszer ecet, élelmiszerfesték

A munka menete: egy magasabb befőttesüvegbe tegyünk 3-4 kanál szódadibikarbonátot és erre öntsünk óvatosan étolajat, úgy, hogy az üveg 3/4-ig legyen tele. Egy pohárba készítsünk 100 mL ecetet, ebbe tegyünk élelmiszerfestéket. Adagoljuk az olajhoz pipettával, cseppenként a színes ecet oldatot.

Magyarázat: Az ecet az olajnál nagyobb sűrűségű, így lassan, kis gömbök formájában süllyedni kezd. Az edény aljára érve reakcióba lép a szódadibikarbónával, és szén-dioxid keletkezik. A fejlődő gáz megemeli a cseppeket, egészen az olaj tetejéig. Itt a gáz távozik, és a csepp ismét süllyedni kezd. Megkezdődik a cseppecskék tánca.

e.) Fürdőbomba készítése

Szükséges anyagok: citromsav-50g, szódadibikarbóna-100g, kukoricakeményítő-50g, illóolajok 40-50 csepp, olíva olaj 30 mL vagy részben olvasztott kakaóvaj, pár csepp színezék, formázó gömb

A munka menete: A felsorolt anyagokat összegyűrjük, alaposan összekeverjük és a formázógömb segítségével, vagy a kezünkkel összenyomjuk gömb formájúvá.



Választhatunk különböző kereskedelmi növényi illóolajokat, vaját vagy zsírokat. Pl. Kókusz zsír, sheavaj, kakaóvaj stb. Érdeemes olyat választani, ami szobahőmérsékleten szilárd, de testhőmérsékleten olvadó keveréket ad. A fürdőbomba színezésére élelmiszerfestékeket használunk, és tehetünk bele szárított gyógynövényeket is. Szűrőpapíron szárítjuk. Fürdővízben kellemes illatú pezsgést okoz.

Magyarázat: A pezsgést a szódadibikarbóna és citromsav reakciója adja. A reakció csak a vizes közegben megy végbe (amikor a fürdőbombát betesszük a fürdővízbe) A reakció során nátrium-citrát, és széndioxid képződik, ami a pezsgést adja. A keményítő csak a golyók keménységét biztosítja.

A készített termék csak természetes anyagokat tartalmaz, teljesen veszélytelen!

f.) Sztaniolcsónak, szappanbuborék úszik a levegőben

Szükséges anyagok: szódadibikarbóna, élelmiszer ecet, vékony sztaniolpapír, szappanos víz

A munka menete: Egy lapos tálba szórjunk 2 kanál szódadibikarbonátot és kevés ecettel nedvesítsük be, pár másodperc múlva helyezzünk egy vékony könnyű sztaniolcsónakot a tálca feletti levegőre. Azt észleljük, hogy a csónak a levegőben marad. A csónak helyett a kísérletet megvalósíthatjuk egy szívószállal fújt szappanbuborékkal, amit a tálca feletti levegőre fújunk, azt tapasztaljuk, hogy a buborék nem süllyed le a tálcára, szemléletesen úszik a tálca felett.

Magyarázat: A tálban levő szódadibikarbóna a rácsepegtetett ecet hatására elbomlik széndioxid keletkezése közben. A széndioxid nehezebb, mint a levegő, így a tálca felett marad. A széndioxid és a levegő határfelületére helyezett könnyű csónak, illetve szappanbuborék a határfelületen marad, azt az érzést keltve, hogy úszik a levegőben.

A kísérleteket végezzük figyelmesen, különös körültekintéssel az élelmiszer ecetre, mivel ez az ecetsav híg vizes oldata, mely szúrós szagú, és ha a bőrre kerül, enyhén csípős, égető érzést kelt.

Fontos, hogy megismerjük a konyhai környezetben megtalálható vegyszerek tulajdonságait, felhasználási lehetőségeit és azokat az egyszerű kísérleteket, melyeket elvégezhetünk ezen vegyszerek felhasználásával.

Forrásanyag:

<http://www.fitnok.hu/furdogolyo-furdobomba-keszítése-hazilag>

Magyar Kémikusok Lapja LXXIII évfolyam, 2018-április

www.wikipedia.org

<http://www.banyai-kkt.sulinet.hu/labor/index.php>

Majdik Kornélia



Alfa és omega fizikaverseny

VII. osztály

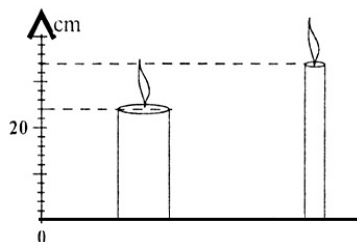
1. Egy négyzet alakú udvar területe 900 m^2 , egy másik négyzet alakú udvar **minden** oldala háromszor kisebb, mint az előző udvaré. Számítsd ki a második udvar területét, és hasonlítsd össze az első udvar területével!

2. Tokajon van egy 1756-ban készült boroshordó, amelynek **űrtartalma** 2160 hl . A bor sűrűsége $0,99 \text{ kg/l}$. Mennyi a hordóban lévő bor tömege és súlya, ha a hordó tele van? Mekkora élhosszúságú kocka alakú edényt töltené színültig ez a bor? Adott $g = 9,81 \text{ N/kg}$

3. Magyarázd meg, mit jelent az, hogy a befőttes gumi rugalmassági állandója $0,4 \text{ N/cm}$! Mekkora erővel lehet ezt a gumit 4 mm -rel megnyújtva tartani?

4. Egy 1 méteres drótkötél 125 C° -os hőmérséklet növekedés hatására $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ -rel nyúlik meg. Hogy kell egy 12 m hosszú, ugyanilyen anyagból készült kötelet háromfelé vágni ahhoz, hogy az említett hőmérséklet növekedés hatására az első darab $0,01 \text{ m}$ -rel, a második darab $0,02 \text{ m}$ -rel, a harmadik darab pedig $0,03 \text{ m}$ -rel nyúljon meg?

5. Az ábrán látható két gyertyát egyszerre gyújtjuk meg.



- a.) Milyen hosszúságúak kezdetben a gyertyák?
 b.) A vastagabb gyertya hossza égés során 2 mm/min állandó sebességgel, a vékonyabb gyertya hossza 6 mm/min állandó sebességgel csökken. A meggyújtás pillanatától számítva mennyi idő múlva lesz a két gyertya egyenlő hosszúságú?

6. Egy pontszerű zsíros kenyérré két, egyenként 10 N nagyságú erő hat. Mekkora az eredő erő, ha az erők iránya egymással 60 fokos szöget zár be? Mennyivel csökkenne az eredő erő, ha az erők által bezárt szög 90 fok lenne? Mikor lenne legnagyobb az eredő erő?

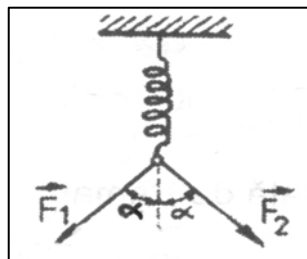
7. Egy 20 cm magas edény félig van vízzel. Ha az edénybe beleteszünk egy 8 cm élű vaskockát, akkor 4 cm -rel emelkedik a folyadékszint. Mekkora az edény térfogata?

8. A tavaly már tanultál a gyorsulásról. Egy sportoló, aki 6 m/s állandó sebességgel futott viszonylag hosszú ideig, 3 s alatt állt meg.

- a.) Mekkora volt a gyorsulása, ha egyenletesen lassult le?
 b.) A lassítás során mekkora volt az átlagsebessége?
 c.) Mekkora utat tett meg összesen mozgásának utolsó 10 másodperce alatt?

9. Egy kerékpáros útjának egynegyed részét 8 m/s sebességgel, a háromnegyed részét pedig $21,6 \text{ km/h}$ sebességgel teszi meg. Ha fordítva teszi ezt, akkor a menetideje 4 perc 10 másodperccel eltér az előbbi menetidőtől. Mekkora utat tesz meg a kerékpáros? Mekkora az átlagsebesség az első, illetve a második esetben.

10. Egy elhanyagolható tömegű rugóra az ábrán látható módon két, egyenként 50 N nagyságú erő hat. Az erők iránya a függőlegessel $\alpha = 30^\circ$ -os szöget zár be. A rugó rugalmassági állandója $k = 1000 \text{ N/m}$, tömege elhanyagolható. Ha a rendszer nyugalomban van, határozd meg a rugóban fellépő rugalmassági erőt és a rugó megnyúlását!



11. Gyakorlati feladat:

Szükséged van egy 2 ml -es, egy 5 ml -es, egy 10 ml -es és egy 20 ml -es műanyagfecskendőre, vízre, mélyhűtőre.

Szívj fel a 20 ml -es fecskendőbe 15 ml , a 10 ml -es fecskendőbe 8 ml , az 5 ml -es fecskendőbe 3 ml , a 2 ml -es fecskendőbe $1,2 \text{ ml}$ *légbuborék mentes* vizet, és tedd a mélyhűtőbe őket két órára, hogy fagyjon meg bennük a víz. Maradjon a fecskendő végén a tű és a védősík is. Vedd ki a fecskendőket a mélyhűtőből, és olvasd le minden esetben, hogy mekkora a térfogata a megfagyott víznek.

Nézz utána, hogy mit jelent a kifejezés, és számold ki mind a négy esetben a relatív térfogatváltozást!

A feladatokat Székely Zoltán, tanár küldte be

feladatmegoldók rovata

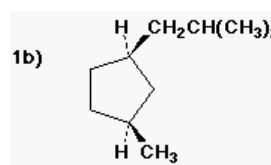
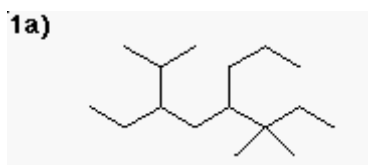
Kémia

Szerves kémia

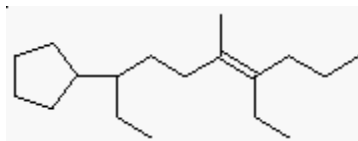
K. 938. Állapítsuk meg a szénatomok hibridállapotát a következő vegyületekben:

- karbamid,
- vinil-alkohol,
- szén-dioxid.

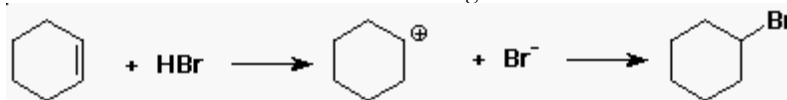
K. 939. Nevezzük el a IUPAC nómenklatúra szerint a következő vegyületeket:



K. 940. Nevezzük el a IUPAC nómenklatúra szerint a következő molekulát figyelembe véve a sztereokémiai vonatkozásokat is



K. 941. Azonosítsuk az elektrofil és a nukleofil ágenszt mindkét reakcióban:



K. 942. Adjuk meg a toluolból keletkező termékeket a következő reakciókörülmények között:

- salétromsav + kénsav
- KMnO₄ forró vízben

K. 943. Döntsük el a következő állításokról, hogy igazak-e vagy hamisak:

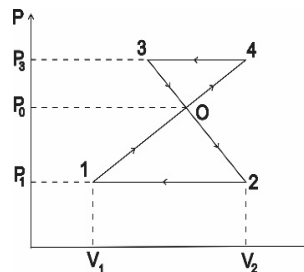
- benzol alacsonyabb hőmérsékleten nitrálódik, mint a toluol.
- A benzol nem reagál a legtöbb nukleofillel.

Carl C. Wamser: *Elements of Organic Chemistry I.* feladai alapján

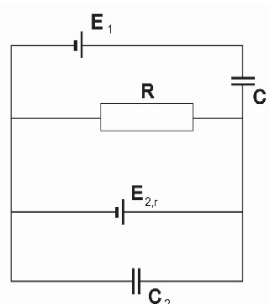
Fizika

F. 617. Egy testet az $\alpha = 30^\circ$ fokos lejtőn a vízszintessel $\beta > \alpha$ szöget bezáró \vec{F} erő húz felfelé $a = 20 \text{ m/s}^2$ gyorsulással. A súrlódási szög értéke $\varphi = 15^\circ$. A β szög milyen értékére lesz az F erő minimális? Hát akkor, ha a gyorsulás $30,1 \text{ m/s}^2$?

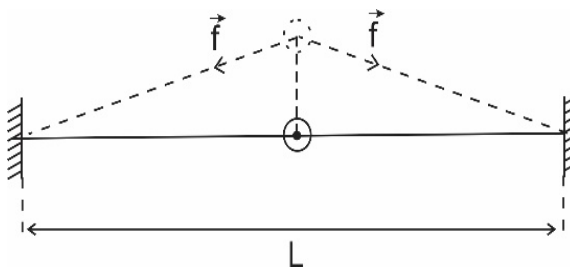
F. 618. Az ábrán ideális gázzal végzett körfolyamat látható. Ismertek: $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $p_0 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $p_3 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_2 - V_1 = 10 \text{ L}$. A $2 \rightarrow 1$ és $4 \rightarrow 3$ szakaszok vízszintesek. Számítsátok ki az 14321 ciklus során végzett munkát! (1. ábra)



F. 619. A 2. ábrán látható áramkörben ismertek: $C_1 = 2 \mu\text{F}$; $C_2 = 5 \mu\text{F}$; $E_1 = 10 \text{ V}$; $E_2 = 5 \text{ V}$; $R = 38 \Omega$. Határozzátok meg a C_1 és C_2 kondenzátorok töltéseit! (2. ábra)



F. 620. Mindkét végén rögzített L hosszúságú szál közepén egy átlukasztott, a szálhoz tapadó, m tömegű golyó található (3. ábra). Eltekintve a szál tömegétől és a gravitációtól, határozzuk meg a golyó kis rezgéseinek periódusát, ha a szál megnyújtott állapotában a benne fellépő feszültség f !



F. 621. Egy rádiókészülék középfrekvenciás rezgőkörét egy $C_1 = 200 \text{ pF}$ kapacitású kondenzátorral $f_1 = 468 \text{ kHz}$ -es frekvenciára hangoltuk. Mekkora kapacitású kondenzátort kell a rezgőkörrel párhuzamosan kapcsolni, ha a kör saját frekvenciáját $f_2 = 450 \text{ kHz}$ -re akarjuk csökkenteni?

Megoldott feladatok

Kémia – FIRKA 2019-2020/4.

K. 937.

1. A periódusos rendszer azonos vízszintes sorának két szomszédos eleme atomjainak proton és elektron számának összege 54. Nevezzétek meg ezt a két elemet!

Megoldás: A két elem rendszáma legyen Z_1 és Z_2 , a feladat kijelentése szerint $Z_2 = Z_1 + 1$

A rendszám a magban levő protonok számával egyenlő. A semleges atomban a magban levő protonok száma egyenlő az elektronhéj elektronjainak számával, ezért a Z_1 rendszámú elem atomjában a protonok és elektronok számának összege $2Z_1$, a Z_2 rendszámú elem atomjában a protonok és elektronok számának összege $2Z_1 + 1$, akkor:

$$54 = 4Z_1 + 2, \text{ ahonnan } Z_1 = 13 \text{ (alumínium) és } Z_2 = 14 \text{ (szilícium).}$$

2. Két elem, X és Y egymással vegyülve az X_2Y_3 és XY_2 vegyületet eredményezi. Amennyiben 0,15 mol X_2Y_3 tömege 11,4 g és 0,15 mol XY_2 tömege 6,9 g, melyik kémiai elemet jelöltük X és Y vegyjelekkel?

Megoldás: Az X_2Y_3 vegyületet 1-es indexszel, az XY_2 vegyületet jelöljük 2-es indexszel.

$$\text{Akkor: } m_1/M_1 = 0,15 \quad m_2/M_2 = 0,15 \quad M_1 = 11,4/0,15 \quad M_1 = 76 \\ M_2 = 6,9/0,15 \quad M_2 = 46$$

$$2M_X + 3M_Y = 76$$

$$M_X + 2M_Y = 46 \quad \text{ahonnan } M_Y = 16 \text{ és } M_X = 14.$$

Tehát az X elem a nitrogén és az Y oxigén.

3. Az ólom és az ón alacsony olvadáspontú fémek, olvadáskor keverednek ötvözetet képezve. Köri tevékenységen a megfelelő munkavédelmi szabályok betartásával három féle összetételű keveréket olvasztottak meg: a.) 10 g ólom + 5 g ón, b.) 10 g ón + 5 g ólom, c.) 7,5 g ólom + 7,5 g ón. A három azonos tömegű keverék közül melyik tartalmazta a legtöbb és melyik a legkevesebb fématomot? Érvelj elméleti ismereteid alapján, majd igazold válaszodat számítással!

Megoldás: Ahogy azt már Avogadro megállapította, függetlenül az elem minőségétől egy mólnyiban azonos számú ($6 \cdot 10^{23} = N$) atom van, tehát ν mólnyiban $\nu \cdot N$. A moláros mennyisége az anyagnak a tömegével egyenesen, a molekulatömegével fordítottan arányos ($\nu = m/M$)

Mivel $M_{Sn} = 119 \text{ g/mol}$ és $M_{Pb} = 207 \text{ g/mol}$, a keverékekben az atomok száma, $n = (\nu_{Sn} + \nu_{Pb})N$

$$a.) n = (5/119 + 10/207) \cdot N \quad b.) n = (10/119 + 5/207) \cdot N \quad c.) n = (7,5/119 + 7,5/207) \cdot N$$

A legtöbb atomot a b.) keverék, a legkevesebb atomot az a.) keverék tartalmazza.

4. Kristálycukorból (minden molekulája 12 atom szén, 22 atom hidrogént és 11 atom oxigént tartalmaz) vízzel különböző összetételű szirupot készítettek: a.) 100 g 10%, b.) 100 g 60%-os. Melyik oldatot tartalmazó edényben van több molekula?

Megoldás:

$$a.) \text{ oldatban } 90 \text{ g víz} + 10 \text{ g cukor} \quad b.) \text{ oldatban } 40 \text{ g víz} + 60 \text{ g cukor}$$

$$M_{\text{víz}} = 18 \quad M_{\text{cukor}} = 12 \cdot 12 + 22 + 11 \cdot 16 = 342$$

1 mólnyi anyagban $6 \cdot 10^{23}$ molekula van és a tömege annyi gramm, ahány a relatív molekulatömege, kiszámítható az oldatokban levő víz és cukor molekulák száma:

$$a.) \text{ oldatban } n_a = (90 / 18 + 10 / 342) \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ molekula}$$

$$b.) \text{ oldatban } n_b = (40 / 18 + 60 / 342) \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ molekula}$$

$$n_a > n_b$$

5. Egy elem gőze kétatomos molekulákból áll. A gőz 100 ml-ének tömege normál körülmények között mérve, 0,714 g. Melyik elem atomjáról van szó, ha annak magjában tízzel több neutron van, mint proton?

Megoldás: Gázállapotú anyag 1 móljának normál körülmények között a térfogata $22,4 \text{ dm}^3$

$0,1 \text{ dm}^3$ tömege ... $0,714 \text{ g}$

$$22,4 \text{ dm}^3 \quad \dots \quad 2M_X \quad \text{ahonnan } M_X = 80$$

$$Z + Z + 10 = 80 \quad Z = 35 \quad \text{tehát az X elem a Br}$$

6. Mekkora tömegű víz tartalmaz ugyanakkora számú oxigénatomot, mint amennyi 66 g szén-dioxidban található?

$$\text{Megoldás: } M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g/mol} \quad \nu_{\text{CO}_2} = 66/44 = 1,5 \text{ mol}$$

CO_2 -ban 1 mólnyi szén két mólnyi oxigént köt meg, tehát a 66g CO_2 -ban 3 mólnyi oxigén atom van. A vízben (H_2O) mólónként egy mólnyi oxigén van, tehát 3 mólnyi oxigén három mólnyi vízben van, aminek tömege $3 \cdot M_{\text{H}_2\text{O}} = 3 \cdot 18 = 54 \text{ g}$.

7. Egy elem (X) oxigénnel reagálva X_3O_5 atomviszonyt kifejező képletű anyaggá alakul. Határozzuk meg az X elem atomtömegét, ha 0,718 g elemi állapotú X reakciójakor 1,118 g oxid keletkezett!

Megoldás: a 0,718 g elemi állapotú X $1,118 - 0,718 = 0,400 \text{ g}$ oxigént köt meg

$$3M_X \quad \dots \quad 5 \cdot 16 \text{ g O}$$

$$0,718 \text{ g} \dots 0,400 \text{ g, ahonnan } M_X = 47,86$$

Az elemek atomtömege táblázata alapján az X elem a titán (Ti).

8. Melyik az a két-vegyértékű fém, amely bromidjából 0,367 g-ot ha klórral kezelnek, 0,278 g klorid keletkezik?

Megoldás: a feltételezett kémiai változás reakcióegyenlete: $M\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 = M\text{Cl}_2 + \text{Br}_2$

$$0,367 \text{ g } M\text{Br}_2 \quad \dots \quad 0,278 \text{ g } M\text{Cl}_2$$

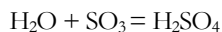
$$M_M + 160 \quad \dots \quad M_M + 71, \quad \text{ahonnan } M_M = 207, \quad 207 \text{ az ólom atomtömege.}$$

9. Milyen töménységű oldat készíthető 20g kén-trioxidnak 100 g vízben való oldásakor? Ugyanennyi vízben mekkora mennyiségű kén-trioxidot kéne oldani ahhoz, hogy vegy-tiszta kénsavat kapjunk?

Megoldás: $M_{\text{SO}_3} = 80 \text{ g/mol}$ $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$

$$\text{Oldás előtt: } \nu_{\text{SO}_3} = 20/80 = 0,25 \text{ mol} \quad \nu_{\text{H}_2\text{O}} = 100/18 = 5,55 \text{ mol}$$

Vízben oldva a kén-trioxid reagál a vízzel kénsav képződés közben, ami a feleslegben levő vízben oldódik:



$$1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$$

A 0,25 mol SO₃ 0,25 mol vízzel reagál, miközben 0,25 mol kénsav képződik, aminek a tömege 0,25·98 = 24,5 g, és marad 5,55 - 0,25 = 5,3 mol nem reagált víz.

A képződött oldat tömege 24,5 + 5,3·18 = 119,95 g

119,95 g old. ... 24,5 g H₂SO₄

100 g x = 20,43 g Az oldat 20,43 tömeg%-os töménységű

A reakcióegyenlet szerint 5,55 mol vízhez 5,55 mol SO₃ szükséges, hogy vízmentes kénsvat kapjunk. A szükséges SO₃ tömege 5,55·80 = 444 g.

10. Két pohár mindegyike 150 g vizet tartalmaz. Az egyikben 3 g sót, a másikban 30 g sót oldottak. Mekkora a két pohárban a sóoldatok tömegszázalékos töménysége? Egy nagyobb edénybe a két pohár tartalmát összetöltötték. Az így nyert keveréknek mekkora a tömegszázalékos só tartalma?

Megoldás: a poharakban levő oldatok töménységének kiszámítása:

$$\begin{array}{ll} 1. m_{\text{old.}} = 153 \text{ g} & 153 \text{ g old. ... } 3 \text{ g só} \\ & 100 \text{ g ... } x = 1,9\text{g} \\ & C_{\text{old.}} = 1,9\% \end{array} \qquad \begin{array}{ll} 2. m_{\text{old.}} = 180 \text{ g} & 180 \text{ g old. } 30 \text{ g só} \\ & 100 \text{ g ... } x = 16,66\text{g} \\ & C_{\text{old.}} = 16,66\% \end{array}$$

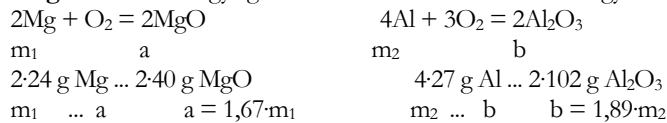
A két oldat összekeverésekor az elegy tömege 333g, amiben 33g oldott só van.

333 g oldat ... 33 g só

$$100 \text{ g old. } x = 9,91 \text{ g} \quad C_{\text{elegy}} = 9,91\%$$

11. Milyen tömegszázalékos összetételű az a magnézium-alumínium elegy, amelyet elégetve olyan terméket kaptak, amelynek tömege 1,86-szorosa volt a fémkeverék tömegének teljes reakciót feltételezve?

Megoldás: a fémkeverék égésekor a kémiai változások reakcióegyenletei:



$$1,67 \cdot m_1 + 1,89 \cdot m_2 = (m_1 + m_2) \cdot 1,86$$

$m_1 + m_2 = 100$ mivel a tömegszázalékos összetétel a 100 tömegegységben levő komponensek tömegét fejezi ki, akkor a két egyenletből $m_1 = 13,64$ g és $m_2 = 86,36$ g.

12. Összekeverünk 50 g 1,1%-os HCl-oldatot 50 g 3,4%-os ezüst-nitrát oldattal. Magyarázd a történetet. Határozd meg a folyadékelegy anyagmennyiség-százalékos (mol %) és tömegszázalékos összetételét! (a felsőbb osztályos tanulók számítsák ki a folyadékelegy pH értékét!)

Megoldás:

50 g 1,1%-os HCl oldat 0,55 g HCl-ot tartalmaz, ami $0,55/36,5 = 0,015$ mol

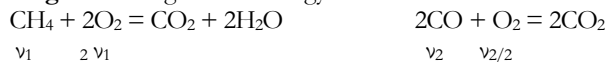
50 g 3,4%-os AgNO₃ oldat 1,7 g AgNO₃-ot tartalmaz, ami $1,7/170 = 0,01$ mol

$\nu_{\text{HCl}} > \nu_{\text{AgNO}_3}$ A lehetséges reakcióban: $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$ az AgNO₃ teljes mennyisége átalakul, az AgCl a vízben gyakorlatilag nem oldódó anyag kiválik az oldatból, amelyben a víz mellett a feleslegben levő HCl és a keletkezett HNO₃ (ezek erős, egybázisú savak, teljes mértékben disszociálnak vízben) található.

A keletkezett csapadék tömege: $0,01 \cdot M_{AgCl} = 1,435 \text{ g}$
A reakció után az oldat tömege $100 - 1,435 = 98,565 \text{ g}$, amiben víz mellett $0,05 \text{ mol HCl}$ ($1,83 \text{ g}$), $0,01 \text{ mol}$ ($0,63 \text{ g}$) HNO_3 található.
 $m_{\text{víz}} = 98,565 - (1,83 + 0,63) = 96,11 \text{ g}$
 $98,565 \text{ g old.} \dots 96,1 \text{ g H}_2\text{O} \dots 1,82 \text{ g HCl} \dots 0,63 \text{ g HNO}_3$
 $100 \text{ g} \dots x = 97,49 \dots y = 1,84 \dots z = 1,03$
Az oldat tömegszázalékos összetétele: $97,49\% \text{ HCl}$, $1,84\% \text{ HCl}$, $1,03\% \text{ HNO}_3$
 $v_{\text{H}_2\text{O}} = 96,1/18 = 5,34 \text{ mol}$
 $5,34 + 0,05 + 0,01 = 5,4 \text{ mol old.} \dots 0,05 \text{ mol HCl} \dots 0,01 \text{ mol HNO}_3 \dots 5,34 \text{ mol H}_2\text{O}$
 $100 \text{ mol} \dots x = 0,93 \dots y = \dots 0,19 \dots z = 98,89$

13. Metánból és szén-monoxidból álló gázelegyből 30 dm^3 elégetéséhez 24 dm^3 azonos állapotú oxigénre volt szükség. Határozzuk meg a kiindulási gázelegy térfogat-százalékos összetételét!

Megoldás: az égési reakciók egyenletei:



Anyagi minőségtől függetlenül gázállapotban azonos anyagmennyiségű anyagok térfogata azonos, ha az állapothatározóik (hőmérséklet és nyomás) azonosak. Ezért írhatjuk:

$$V_1 + V_2 = 30$$

$$2V_1 + V_2/2 = 24 \quad \text{ahonnan } V_1 = 6 \text{ dm}^3 \quad \text{és } V_2 = 24 \text{ dm}^3$$

$$30 \text{ dm}^3 \text{ elegy} \dots 6 \text{ dm}^3 \text{ CH}_4$$

$100 \dots x = 20$ Tehát a gázelegy $20 \text{ tf.}\%$ metánt és $100 - 20 = 80 \text{ tf.}\%$ CO-t tartalmazott.

14. Az alkének homolog sorából két szomszédos tag echimolekuláris elegyének 98 grammja standard körülmények között 49 dm^3 térfogatot foglal el. Határozd meg az elegyet alkotó szén-hidrogének molekulaképletét!

Megoldás: a két alkén legyen: 1) C_nH_{2n} és 2) $\text{C}_{(n+1)}\text{H}_{2(n+1)}$

Moláris tömegeik: $M_1 = 14n$ $M_2 = 14n + 14$. anyagmennyiségük: $v_1 = v_2 = v$

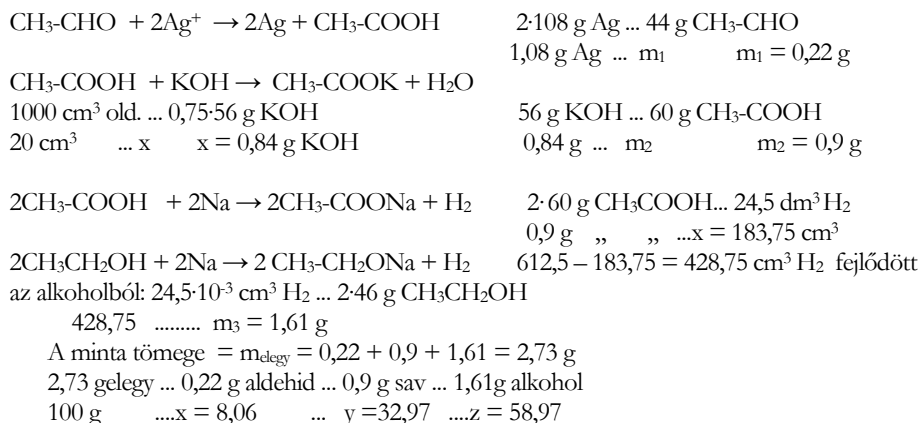
$$2 \cdot v \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 49 \text{ dm}^3 \quad \text{ahonnan } v = 1 \text{ mol}$$

$$98 = 14n + 14n + 14 \quad n = 3$$

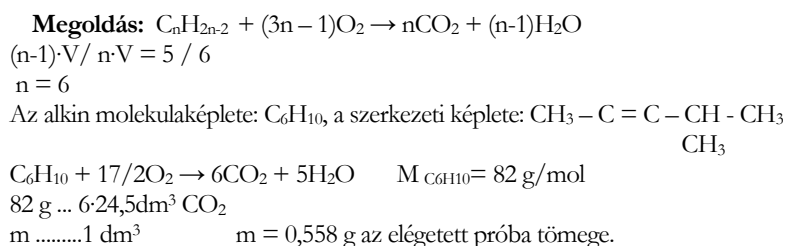
Tehát a két alkén molekulaképlete: C_3H_6 és C_4H_8 .

15. Etanolt, acetaldehidet és ecetsavat tartalmazó ismeretlen összetételű elegynek három, azonos tömegű mintáját vizsgálták: a.) az első ammóniás ezüstnitrát oldatból $1,08 \text{ g}$ ezüstöt választott le; b.) a második 20 cm^3 $0,75 \text{ m KOH}$ -oldattal közömbösíthető; c.) a harmadik feleslegben használt fémes nátriummal $612,5 \text{ cm}^3$ standard állapotú hidrogéngázt fejlesztett. Számítsuk ki az analízisre felhasznált minta tömegét és tömeg- illetve mól-százalékos összetételét!

Megoldás: az elegy komponensei közül az ezüst-nitrátot csak az acetaldehid képes redukálni ezüstré, míg bázis oldattal (KOH) csak az ecetsav reagál, míg fémes nátriummal az etanol és az ecetsav is hidrogént fejleszt. A reakciók egyenletei:



16. Egy alkin mennyiségi vegyi elemzésénél az égetéskor keletkező vízgőz és széndioxid térfogatának aránya 5/6. A molekulában nem tudtak kimutatni másodrendű szénatomot. Írd fel az alkin molekula és szerkezeti képletét, s határozd meg, hogy mekkora tömegű próbát égettek, ha 1 dm³ standard állapotú CO₂ keletkezett égetése során!

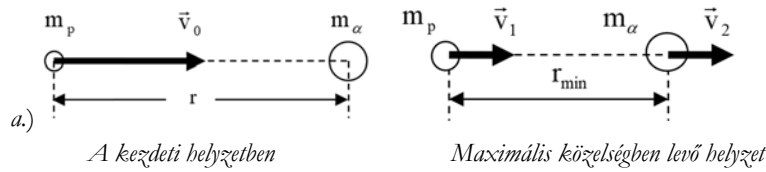


Máthé Enikő

Fizika – FIRKA 2019-2020/1

F. 609. Egy proton $v_0 = 5 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ nagyságú sebességgel közeledik egy nyugalomban levő (de nem rögzített) α részecske felé. A proton \vec{v}_0 sebességvektorának a tartóegyenese áthalad az α részecske középpontján. a) Mekkora lesz a két részecske közötti minimális távolság? b) Határozzuk meg a részecskék sebességét a maximális közelség pillanatában!

Megoldás



Az impulzus és az energia megmaradásának tétele értelmében írhatjuk:

$$\begin{cases} m_p \cdot \vec{v}_0 = m_p \cdot \vec{v}_1 + m_\alpha \cdot \vec{v}_2 \\ \frac{m_p \cdot v_0^2}{2} + E_{p0} = \frac{m_p \cdot v_1^2}{2} + \frac{m_\alpha \cdot v_2^2}{2} + E_p \end{cases}$$

Figyelembe véve, hogy $m_\alpha = 4 \cdot m_p$ és nagy távolságban $E_{p0} = 0$, kapjuk:

$$\begin{cases} v_0 = v_1 + 4 \cdot v_2 \\ \frac{m_p \cdot v_0^2}{2} = \frac{m_p}{2} \cdot (v_1^2 + 4 \cdot v_2^2) + E_p \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = v_0 - 4 \cdot v_2 \\ E_p = \frac{m_p}{2} \cdot (v_0^2 - v_1^2 - 4 \cdot v_2^2) \end{cases}, \text{ ahonnan}$$

$$E_p = \frac{m_p}{2} \cdot [v_0^2 - (v_0 - 4 \cdot v_2)^2 - 4 \cdot v_2^2] = -10 \cdot m_p \cdot \left(v_2^2 - \frac{2}{5} \cdot v_0 \cdot v_2 \right) =$$

$$= -10 \cdot m_p \cdot \left[\left(v_2 - \frac{1}{5} \cdot v_0 \right)^2 - \frac{v_0^2}{25} \right].$$

Innen látható, hogy a potenciális energia maximális, ha $v_2 = v_0/5$, következésképp:

$$E_{p\max} = \frac{2}{5} \cdot m_p \cdot v_0^2 \Rightarrow \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{e \cdot 2 \cdot e}{r_{\min}} = \frac{2}{5} \cdot m_p \cdot v_0^2.$$

A részecskék közötti minimális távolság tehát

$$r_{\min} = \frac{\frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot 2 \cdot e^2}{\frac{2}{5} \cdot m_p \cdot v_0^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})^2}{\frac{2}{5} \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \cdot (5 \cdot 10^6)^2} = 2,759 \cdot 10^{14} \text{ (m)}.$$

b.) A két részecske sebessége a maximális közelség pillanatában:

$$\begin{cases} v_1 = v_0 - 4 \cdot v_2 \\ v_2 = v_0/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = v_0/5 \\ v_2 = v_0/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 10^6 \text{ m/s} \\ v_2 = 10^6 \text{ m/s} \end{cases}$$

Megjegyzés: a legkisebb távolság elérésekor a két részecske sebessége egyenlő nagyságú lesz, tehát a két részecske addig közeledik egymáshoz, amíg sebességeik egyenlővé nem válnak.

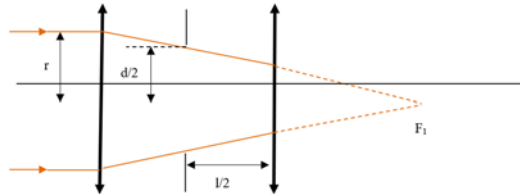
F. 610. Egy optikai rendszer két egyforma lencséből áll. Az $f=30 \text{ cm}$ fókusztávolságú és $D=4 \text{ cm}$ átmérőjű lencsék egymástól $l=6 \text{ cm}$ távolságra vannak elhelyezve. A lencsék között, a közöttük levő távolság felénél egy $d=2 \text{ cm}$ átmérőjű diafragma található. Határozzuk meg az optikai rendszer által alkotott holdkép megvilágítását, ha a Hold a Föld felszínén az optikai rendszer nélkül $E_0=0,2 \text{ lx}$ megvilágítást létesít és a Hold látószöge a Földről $\theta=\pi/360 \text{ rad}$.

Megoldás

A Holdról az optikai rendszerre érkező fénynyalábot párhuzamos fénysugarak alkotják. Előbb meghatározzuk annak a virtuális körnek az r sugarát, amely azt az optikai rendszerre eső fénysugarat határolja, amelyik teljes egészében részt vesz a Hold képének a megalkotásában:

$$\frac{r}{\frac{d}{2}} = \frac{f}{f - \frac{1}{2}} \Rightarrow r = \frac{d \cdot f}{2 \cdot f - d} \Rightarrow r = \frac{2 \cdot 30}{2 \cdot 30 - 6} = \frac{10}{9} \text{ (cm)} \approx 11,11 \text{ (mm)}$$

Mivel $D/2 > r$ következik, hogy az első lencsére eső fénycsugár csak egy része fog hozzájárulni az optikai rendszer által alkotott holdkép megalkotásához, és ennek megvilágítását eredményezi.



Folytassuk az optikai rendszer által létesített holdkép nagyságának a kiszámításával! Alkalmazzuk a lencsékre vonatkozó két alapösszefüggést az első lencsére:

$$\begin{cases} \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f} \\ \beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 = \frac{f \cdot x_1}{f + x_1} \\ y_2 = \frac{x_2 \cdot y_1}{x_1} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 = \frac{f}{1 + \frac{1}{x_1}} \approx f, \text{ mert } -x_1 \gg f \\ y_2 = \frac{f \cdot y_1}{f + x_1} = \frac{y_1}{-x_1} \cdot \frac{f}{\frac{f}{-x_1} - 1} \approx -\theta \cdot f. \end{cases}$$

A számítások mutatják, hogy a Hold képét az első lencse saját fókuszsíkjában alkotja meg, amely átmérőjének a nagysága:

$$y_2 = -(\pi/360) \cdot 30 \text{ cm} = -0,262 \text{ cm} = -2,62 \text{ mm.}$$

Az első lencse által alkotott holdkép virtuális tárgyként szolgál a második lencsének:

$$\begin{cases} \frac{1}{x'_2} - \frac{1}{x'_1} = \frac{1}{f} \\ \beta' = \frac{y'_2}{y'_1} = \frac{x'_2}{x'_1} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x'_2 = \frac{f \cdot x'_1}{f + x'_1} \\ y'_2 = \frac{x'_2 \cdot y'_1}{x'_1} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x'_2 = \frac{f \cdot (f - 1)}{2 \cdot f - 1} \\ y'_2 = \frac{f \cdot y'_1}{2 \cdot f - 1} \end{cases} \text{ mert } y'_1 = y_2.$$

Az optikai rendszer által alkotott holdkép a második lencsétől

$$x'_2 = \frac{30 \cdot (30 - 6)}{2 \cdot 30 - 6} \text{ cm} \approx 13,33 \text{ cm}$$

távolságra keletkezik, és

$$y'_2 = \frac{30 \cdot (-0,262)}{2 \cdot 30 - 6} \text{ cm} \approx -0,146 \text{ cm} = -1,46 \text{ mm}$$

átmérőjű lesz.

Az optikai rendszerre eső fényfluxus, amelyet az r sugarú virtuális kör határol, egyenlő az optikai rendszer által alkotott holdképre eső fénycsugárral:

$$\pi \cdot r^2 \cdot E_o = \pi \cdot \left(\frac{y'_2}{2}\right)^2 \cdot E \Rightarrow E = 4 \cdot E_o \left(\frac{r}{y'_2}\right)^2 = 4 \cdot 0,2 \cdot \left(\frac{11,11}{-1,46}\right)^2 \text{ lx} = 46,32 \text{ lx}$$

F. 611. A J. Chadwick (1932) által felfedezett neutron béta-bomlással alakul át az alábbi magfolyamat szerint: ${}^1_0\text{n} \rightarrow {}^1_1\text{p} + e^- + \bar{\nu}$.

- a.) Számítsuk ki az elektronok legnagyobb kinetikus energiáját és az ennek megfelelő impulzus értékét!
 b.) Mekkora az ezzel a kinetikus energiával rendelkező elektronokhoz rendelt hullámhossz értéke?
 c.) Mekkora sebességgel mozognak ezek az elektronok?
 Adatok: $m_n = 1,008665u$, $m_p = 1,007276u$, $m_e = 1u/1822$, $h = 6,625 \cdot 10^{-31} \text{J} \cdot \text{s}$.

Megoldás

a.) Alkalmazzuk erre a magfolyamatra az energia és az impulzus megmaradásának a tételét:

$$\begin{cases} E_k = E_v \\ \vec{p}_k = \vec{p}_v \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_n \cdot c^2 = m_p \cdot c^2 + E_{kp} + m_e \cdot c^2 + E_{ke} + E_{kv} \\ 0 = \vec{p}_p + \vec{p}_e + \vec{p}_v \end{cases}$$

Az E_{ke} akkor maximális, ha $E_{kv} \approx 0$ és $\vec{p}_v \approx 0$, következésképp

$$\begin{cases} m_n \cdot c^2 = m_p \cdot c^2 + E_{kp} + m_e \cdot c^2 + E_{ke} \\ p_p = p_e \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (m_n - m_p - m_e) \cdot c^2 = E_{kp} + E_{ke} \\ \sqrt{E_p^2/c^2 - m_p^2 \cdot c^2} = \sqrt{E_e^2/c^2 - m_e^2 \cdot c^2} \Rightarrow \end{cases}$$

$$\begin{cases} Q = E_{kp} + E_{ke} \\ (m_p \cdot c^2 + E_{kp})^2 - m_p^2 \cdot c^4 = (m_e \cdot c^2 + E_{ke})^2 - m_e^2 \cdot c^4 \Rightarrow \\ E_{kp} = Q - E_{ke} \\ (E_{kp} \cdot (2 \cdot m_p \cdot c^2 + E_{kp})) = E_{ke} \cdot (2 \cdot m_e \cdot c^2 + E_{ke}) \Rightarrow \\ (Q - E_{ke}) \cdot (2 \cdot m_p \cdot c^2 + Q - E_{ke}) = E_{ke} \cdot (2 \cdot m_e \cdot c^2 + E_{ke}), \end{cases}$$

ahonnan

$$E_{ke} = \frac{\frac{Q}{2} + m_p \cdot c^2}{1 + \frac{(m_p + m_e) \cdot c^2}{Q}} = \frac{(m_n - m_e)^2 - m_p^2}{2 \cdot m_n} \cdot c^2$$

és számértékekkel:

$$E_{ke} = \frac{(1,008665 - 1/1822)^2 - 1,007276^2}{2 \cdot 1,008665} \cdot 931,5 \text{MeV} = 0,781850 \text{MeV}.$$

A maximális kinetikus energiával rendelkező elektronok impulzusa:

$$p_e = \sqrt{(E_e/c)^2 - m_e \cdot c^2} = \frac{1}{c} \cdot \sqrt{(E_{ke} + m_e \cdot c^2)^2 - m_e^2 \cdot c^4} = \frac{E_{ke}}{c} \cdot \sqrt{1 + \frac{2 \cdot m_e \cdot c^2}{E_{ke}}},$$

amely számértéke

$$p_e = \frac{0,78185 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}}{3 \cdot 10^8 \text{m/s}} \cdot \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 931,5 \text{MeV}}{1822 \cdot 0,78185 \text{MeV}}} = 6,334629 \cdot 10^{-22} \text{N} \cdot \text{s}.$$

b.) A p_e impulzussal rendelkező elektronokhoz rendelhető hullámhossz a de Broglie-egyenlet alapján számítható ki:

$$\lambda = \frac{h}{p_e} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}}{6,334629 \cdot 10^{-22} \text{N} \cdot \text{s}} = 1,045839 \cdot 10^{-12} \text{m} = 1,045839 \text{pm}.$$

c.) A elektronok maximális sebességét a p_e impulzus relativisztikus formájából kapjuk:

$$p_e = \frac{m_e \cdot v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow$$

$$v = \frac{p_e}{\sqrt{\frac{p_e^2}{c^2} + m_e^2}} = \frac{6,334629 \cdot 10^{-22} \text{ N} \cdot \text{s}}{\sqrt{\left(\frac{6,334629 \cdot 10^{-22} \text{ N} \cdot \text{s}}{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}\right)^2 + (9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg})^2}}$$

$$= 0,275504 \cdot 10^9 \text{ m/s} = 275504 \text{ km/s.}$$

Ferenczi János, Nagybánya

híradó

Természettudományos hírek

Új módszerek és eredmények az antibiotikum-kutatásban

Antibiotikumoknak azokat az anyagokat nevezték, amelyeket mikroorganizmusok termelnek más mikroorganizmusok ellen az adott környezetben a saját túlélésük biztosítására. Az első ilyen szer az 1928-ban A. Fleming (1881–1955) által felfedezett penicillin volt, amit a penicillium notatum nevű penészgomba termel. Felfedezéséért 1945-ben Fleming megosztott Nobel-díjban részesült.

A XX. sz. közepétől a kutatók nagyszámú szintetikus vegyületet próbáltak ki antibiotikumként. A gyógyszeriparban rohamos fejlődésnek indult a különböző antibiotikumok előállítására. Változatos összetételű, a penicillinnel rokon antibiotikumokat állítottak elő, melyekről tudott, hogy a glikopeptidok családjába tartoznak. Ebbe a családba tartozó újabb és újabb antibiotikum készítmények hatásmechanizmusa abban rejlik, hogy gátolják a baktériumsejteket kívülről védő sejtfal felépülését. A gyógykezelések során a már hosszabb ideje használt antibiotikumokról kiderült, hogy hatékonyságuk időben rohamosan csökken. A mikroorganizmusok fokozatosan ellenálltak a gyógykezelésben használt antibiotikumoknak, rezisztensekké váltak azokkal szemben. A rezisztens fajok és törzsek egyre nehezebbé teszik egyes, régebben jól kezelhető betegségek gyógyítását antibiotikumokkal. A rendelkezésre álló antibiotikumokra rezisztens kórokozó törzsek azonban rohamosan terjednek a világon.

Igazán új, hatékony antibiotikumot legalább két évtizede nem sikerült találni annak ellenére, hogy óriási szükség lenne rá a fertőző betegségek kezelésében. Világszerte lázas kutatótevékenység folyik a biokémikusok, vegyészek, gyógyszerészek laboratóriumaiban az antibiotikumokkal szembeni rezisztencia titkának kiderítésére és legyőzésére.

Az eddigi eredmények következtetéseiből megállapították, hogy a mikroorganizmusok antibiotikum rezisztenciája lehet fajra jellemző, vagy szerzett. A szerzett antibiotikum-ellenállás azt eredményezi, hogy a korábban hatékony antibiotikumok már nem gátolják az adott törzs terjeszkedését, vagy nem irtják ki az adott törzset. A kutatások eredményeként megállapították, hogy a kórokozónak az a képessége, hogy egy antibiotikum hatását ki tudja védeni, genetikai változás következménye. Ezért az újabb eredményeket a génkutatás terén remélik a kutatók. A közelmúltban megsokasodtak a rangos tudományos lapokban közölt kutatási eredmények e területről (www.nature.com/articles/41598-020-60952-0).

Corbomycin nével talajban élő, az *Actinomyces* családba tartozó baktériumokban új antibiotikum hatású anyagot fedeztek fel a kanadai és amerikai kutatók, miközben olyan géneket kerestek, amelyek a glikopeptidek termelődéséért felelősek (ezek gátolják a baktériumsejteket kívülről védő sejt-fal felépülését), de ugyanakkor nincsenek ismert rezisztenciagénjeik. A corbomycin esetében azt tapasztalták, hogy gátolja a sejt-fal lebomlását, és ezzel alkalmatlanná teszi arra, hogy alkalmazkodjon a sejtosztódáskor bekövetkező méretnövekedéshez. Képpalkotó technikákkal is bizonyították a baktérium sejt-falának lebomlását gátló hatást. Állatkísérletek során a corbomycinnel egerekben még a meticillinrezisztens *Staphylococcus aureus* (MRSA) bőrfertőzést is kezelni tudták (az MRSA kórokozót superbaktériumnak is hívják, sokszor halálos kórházi fertőzést okoz).

A kutatók az új antibiotikum mellett több, már korábban ismert vegyületről bizonyították, hogy ezzel a most felfedezett hatásmechanizmussal pusztítják a baktériumokat.

Halicin nével új hatékony antibiotikumot fedeztek fel mesterséges intelligencia alkalmazása segítségével. A felfedezés új hatásmechanizmust igazolt, a baktériumsejt membránjában a protonok transzportját gátolja a Halicin. Bebizonyosodott, hogy ennek a hatásmechanizmusnak köszönhetően még az antibiotikum-rezisztens E- colit is el tudta pusztítani a Halicin. A közeljövőben a klinikai, humán kísérletek is megindulnak, melyek pozitív eredményei a humán gyógyászatban is hozzáférhetővé teszik az értékes antibiotikumot.

M. E.

Számítástechnikai hírek

Puskás Ferenc is benne lesz a FIFA 21-ben

Benne lesz a népszerű videójáték-sorozat következő részében, a FIFA 21-ben Puskás Ferenc, aki ikonkártyát is kapott az alkotóktól – jelentette be a gyártó, az EA Sports a hivatalos felületein. A legendás magyar labdarúgó először került bele a játékba, olyan nevek mellett mint Éric Cantona, Xavi, Bastian Schweinsteiger, stb. A FIFA-sorozat ikonjai között egyébként nem szerepel olyan legenda, aki korábban született volna Puskás Ferencnél, ezért is különösen nagy szó, hogy bekerült a többnyire a közelmúltban visszavonult szupersztárok közé. A FIFA 21 2020. október 6-án jelenik meg PC-re, PlayStation 4-re, Xbox One-ra, Nintendo Switchre, később pedig PlayStation 5-re és Xbox Series X-re is.

Előlapit kijelzőt kapott a GoPro Hero 9 Black

A prémium akciókamera talán legnagyobb újítása, hogy a mérnökök lecserélték a lenscéje melletti státuszjelzőt egy színes megjelenítőre, hogy a kutyúval szembeállva is követhető legyen a felvett kép. A Hero 9 Black új szenzort kapott, a 23,6 megapixeles érzékelővel maximum 20 MP-es fotók és 5K felbontású videók rögzíthetőek, az utóbbiak 30 képkockás sebességgel. További nagy hír, hogy a Hero 8-ról való száműzését követően a mérnökök visszahozták a kamerálencse cseréjének a lehetőségét, így az üveg betörése esetén nem kell szervizbe vinni a kamerát, vagy vásárolni egy másikat. Ugyan a Hero 9 körülbelül tíz százalékkal nagyobb az elődjénél, ám ennek részben a nagyobb akku az oka, 40%-os kapacitásnövekedést követően 1720 milliampere-sé vált. A gyártó szerint átlagosan 30 százalékkal hosszabb üzemidőt tesz lehetővé, de órában kifejezett értékeket nem kívánt meghatározni, mivel a tényleges üzemidő nagyon sok körülménytől függ.

Találtak két aggasztó hibát a Facebookon

Egy kiberbiztonsági kutató augusztusban jelezte a Facebooknak: az ügyesebb hackerek könnyen ráláthatnak arra, ki, milyen privát csoportnak a tagja. A Facebookon alapvetően kétféle csoporthoz csatlakozhatunk: a nyilvánoshoz és a priváthoz. A kettő közötti legfőbb különbség, hogy míg előbbi esetében bárki láthatja, ki van benne a csoportban, és mit tesz közzé, utóbbinál minderről csak a csoport tagjai tudhatnak. A kiberbiztonsági kutatóként dolgozó Mohamed Shariff azonban nemrég talált két olyan hibát, ami ez utóbbi kapcsán jelentett kikaput a kíváncsiskodóknak. A TheNextWeb beszámolója szerint az említett két hiba lehetőséget adott a hackereknek arra, hogy a Facebook által használt és fejlesztett lekérdezési nyelv, a GraphQL segítségével rálássanak egy adott felhasználó mely privát csoportoknak a tagja. Emellett azt is meg tudták nézni, hogy egy adott csoportban kik azok a tagok, akik egy városban élnek, vagy esetleg egy egyetemre járnak/jártak. A hibákról Shariff még augusztusban szólt a Facebooknak. A cég szóvivője most úgy nyilatkozott, a hibákat már kijavították, és azok miatt nem került semmilyen személyes adat illetéktelen kezekbe.

Bemutakozott az LG forgatható telefonja

Egy új sorozat első lépéseként bukkan fel a készülék, amely T-alakban is használható. A telefon legfőbb újdonsága az iker-kijelző lesz. Az Explorer Project első tagja ugyanis két eltérő üzemmódot kínál, ezek egyikében a 6,8 hüvelykes P-OLED panel a szokásos módon használható, ez 20,5:9-es képarányt és a 2460×1080 pixel felbontást kínál, a kijelzőt viszont 90 fokban elfordíthatjuk, így láthatóvá válik a másodlagos érintőképernyő, mégpedig egy 3,9 hüvelykes G-OLED formájában, 1240×1080 pixel felbontással. Itt nyilván ugyanazon app mindkét felületet egyszerre használhatja, ezt az Android támogatja, a hardver terén viszont nem az abszolút csúcskategóriát kapjuk meg. A teljesítményért ugyanis a Snapdragon 765G felel, ez itt is támogatja az 5G-t, mégpedig 8 GB RAM és egy 256 GB-os tároló társaságában. Az akkumulátor kerekén 4000 mAh-s, az előlapon egy 32 megapixeles előugró szelfikamera, a hátlapon pedig egy tripla-modul helyezkedik el, ez utóbbi sorrendben 64, 13 és 12 megapixeles érzékelőket kínál. Az érdekes kialakítás ezúttal is kompromisszummal jár, a telefon 10,1 mm vastag, ez még a Microsoft Surface Duo típusnál is méretesebb, a súly pedig 260 gramm (amit az eredeti 314 grammról sikerült leszorítani). Az LG Wing Dél-Koreában és az USA-ban októberben jelenik meg, Európa később következik a sorban.

(origo.hu, hvg.hu, www.sg.hu, transindex.ro nyomán)

K. L.



A fizika fontosabb elvei

I. rész

Lapszámonként 100 lejes könyvutalványt sorsolunk ki a helyes megfejtők között!

A jelen tanévben egy-egy szűdoku megoldásával lehet megfejteni a fizika legfontosabb elveivel kapcsolatos rejtvényeinket. Miután megfejtettétek a szűdokut, az alább található rács

négyzeteiből gyűjtsétek ki az azonos számokhoz tartozó szövegeket, majd azokból rakjatok ki egy értelmes mondatot, állítást. Mind a kilenc számhoz tartozik egy-egy elv, kijelentés.

Küldjétek el a megoldásokat a lapszám megjelenése utáni egy héten belül a kovzoli7@yahoo.com címre az elérhetőségekkel együtt (név, osztály, iskola neve, helység, telefonszám, fizikatanárod neve). A helyesen válaszolók között 100 lejes könyvutalványt sorolunk ki lapszámonként.

Szabadság, 2018. okt. 1

Gyakorlati tanács:

Fénymásoljuk le a fenti rácsot, írjuk a négyzetekbe a megfejtett szudoku számjegyeit, vágjuk ki a négyzeteket, majd az ugyanazon számhoz tartozókat rendezzük el értelmes állítások formájában..

		1						
6			7	2	8		9	
	3			1			8	
	6			7				2
7			3		5			6
4				6			7	
	4			5			1	
	1		2	4	9			5
						4		

akkor B is ugyanak-kora	Mértékegysége: m/s.	hőmérséklet (kelvin)	más testek	kilogramm.	Mértékegysége: m/s ² .	második törvénye:	hatására	($F_{eredő} = m \cdot a$).
határozzák meg.	impulzusa	Az inercia-rendszer	egyenlő	gyorsaságaként	hat Ara.	és az időtartam	Mértékegysége:	anyag-mennyiség (mól)
súlyos tömeggel.	vektormennyiség,	összegével	inerciarendszerhez	áram erősség (amper)	fizikai jellemzői	arányaként is	erővel	mozgásállapota csak
tömeg (kilogramm)	gyorsaságát	Newton	a test	levő testek által	vonatkoztatási rendszer,	hat egy B testre,	A gyorsulás	megváltozásának
A test	skalármennyiség.	a helyvektor	gyorsasága,	(hatásellenhatás):	egy test	alapegységei és mértékegységeit:	hatására	és környezetének
olyan	Newton	a sebesség	Az SI	a test belső tulajdonságai	de a megtett út	viszonyított	a környezetében	mértéke,
és az idő-tartam	bármely test	egy test	és ellentétes irányú	csak más test	erőlkése	A tömeg	hosszúság (méter)	aránya.
a sebesség-változás	idő (másodperc)	ha egy A test	értelmez-zük,	amelyben	Azonos a	rá kifejtett	impulzus-változásának	változik.
első törvénye:	erők	tehetetlenségének	Newton	megváltozásának	fényerősség (kandela)	változik.	A sebességet	harmadik törvénye

Kovács Zoltán

Tartalomjegyzék

Beköszöntő	1
Tellmann Jenő (1928–2020).....	2

Ismerd meg!

● Feketedobozos laborgyakorlat a nagyvárad Ady Endre Líceum fizikumában.....	4
▼ Érdekes informatika feladatok – XLIV. – Seherezádé dátumai.....	5
■ Ehető csomagolóanyagok, a műanyagok kiszorítására.....	20
▼ LEGO robotok – XXV.....	22
● Programozott elektronika középiskolásoknak: okosszoba Arduinoval – IV.....	27
▼ Honlap-ajánló – https://www.okosdoboz.hu/	30
● Miért lettem fizikus? – Dr. Tapasztó Levente.....	30
▼ Tények, érdekességek az informatika világából.....	34

Tudománytörténet

■ A kézmosás jelene és múltja	36
-------------------------------------	----

Katedra

● Fizika feladatok megoldása – többféleképpen.....	39
--	----

Kísérlet, labor

■ Kísérletek konyhai vegyszerekkel: a nátrium-hidrogén-karbonát	42
---	----

Firkácska

● Alfa és omega fizikaverseny.....	45
------------------------------------	----

Feladatmegoldók rovata

■ Kitűzött szerves kémia feladatok	47
● Kitűzött fizika feladatok.....	48
■ Megoldott kémia feladatok	49
● Megoldott fizika feladatok	53

Híradó

■ Természettudományos hírek.....	57
▼ Számítástechnikai hírek	58

Vetélkedő

● Szúdok: A fizika fontosabb elvei – I	59
--	----

● fizika, ▼ informatika, ■ kémia