

International Young Physicists' Tournament (IYPT) (Ifjú Fizikusok Nemzetközi Versenye)

problémái

1989-2003

A verseny jellegéről, játékszabályairól a
<http://www.iypt.org>
webhelyéről értesülhetnek, ahonnan korábbi versenyek webhelyeire is ellátogathatnak.

További információ található a nemzetközi versenyeknek a hazai tehetséggondozásban
betöltött szerepéről a
Magyar Tudomány folyóirat 2003/2 12. számában.
(Dr. Rajkovits Zsuzsanna: "A nemzetközi versenyek és a tehetséggondozás" című cikkéből)
www.matud.iif.hu/03feb
illetve a
www.eps12.kfki.hu/files/rajkovits_main.pdf
webhelyekről.

Az IYPT problémákat, s a pályázati felhívást minden évben a KöMaL novemberi vagy
decemberi számában tesszük közzé, amelyben olvashatnak a magyar csapat előző versenyen
elért eredményiről is.

Felkészítő és szervező tanárok: ELTE Általános Fizika Tanszék

Dr. Rajkovits Zsuzsanna
egyetemi docens

Skrapits Lajos
ny. egyetemi adjunktus

Kenesei Péter
Doktorandusz

1. Találd ki magad

Tervezzetek és készíttetek olyan berendezést, amely a hang hullámtulajdonságait levegőben demonstrálja.

2. Dél

Lehet-e délnek nevezni a napkeltétől napnyugtáig terjedő időintervallum felének pillanatát? Egy naptár segítségével könnyen meggyőződhetek arról, hogy ez a pillanat egy meghatározott időponthoz viszonyítva az év során ingadozik. Magyarázzátok meg ennek a jelenségnek az okát!

3. Dagály

Becsüljétek meg a dagályok nagyságát a Fekete-tengeren 1989. április 1-én.

4. Gördülési ellenállás

Vizsgáljátok meg, hogyan függ a gördülési ellenállás a sebességtől! Megfigyeléseiteket egy fakorong gördülési ellenállásának vizsgálatával végezzétek faasztal felületén.

5. Óra

Képzeljétek el, hogy meglátogattatok egy bolygót és szeretnétek visszatérni rá tízezer vagy akár egymillió év múlva. Milyen órát hagynátok a bolygón, hogy pontosan mérje a bolygótól való távolléteket idejét?

6. Szivárvány

Feltűnhet-e egyszerre az égen három vagy annál több szivárvány?

7. Szikra

Kések köszörülésekor a csiszolókorongról szikrák röpülnek el. Általában maguk a szikrák repülésük végén minden irányba szétszóródnak. Magyarázzátok meg a jelenséget!

8. Metró

Javasoljátok módszert a metrószerelvények hosszának, két állomás közti távolság közepén történő mérésére és végezzétek el a mérést. Ugyan ezt a mérést végezzétek el azon az autóbusszon is, amely vonalán nincs megbízható távolságjelzés.

9. Asztronauta

Mekkora maximális utazótávolságra számíthat egy asztronauta

a a technika fejlődésének mai szintjén?

b a távoli jövőben, amikor gyakorlatilag minden technikai nehézség legyőzhetővé válik?

10. Vízbolygó

Mekkora vízmennyiség képes létrehozni egy állandó tömegű bolygót

a) messze a Naptól?

b) 1 csillagászati egységre a Naptól?

11. Szúnyog

Milyen maximális magasságban képes repülni egy szúnyog?

12. Homok a csőben

Egy függőleges helyzetű üvegcső alsó végét egy csap segítségével elzártuk. A csőbe homokot töltünk. Mekkora T idő alatt ömlik ki a homok a csőből a csap kinyitása után? T-t a következő paraméterek függvényében vizsgáljátok:

d a homokszemcsék átmérője

L a cső hossza

D a cső átmérője a homoktömörítés állandó értéke mellett (ezt a paramétert nektek kell bevezetnetek.) Az eredmények összehasonlíthatóságának érdekében ne használjátok nagy tömörítési értékeket!

(A cső hossza legyen 10 cm és 1 méter közötti)

13. Elektrolitcella

Készíttetek konyhasó (NaCl) oldatot. Tegyetek bele szénelektrodát (373 (R20) mangán-cink elemek belét) úgy, hogy azok fémkimenetei ne merüljenek az oldatba. Vizsgáljátok meg

a.) a kapott elektrolitcella volt-áramerősség karakterisztikáját az áramerősség $10\mu\text{A}$ -tól $50\mu\text{A}$ -ig terjedő intervallumban

b.) illetve hogyan változik a volt-áramerősség karakterisztika az oldat hígításakor.

14. Kerítés

Távoli, nagy kiterjedésű objektumot rácsos kerítéssel választottak el a külvilágtól. Azt tapasztaljuk, hogy könnyebb felismerni az objektumot a kerítés előtt elhaladó autóból, mint a kerítés mellett állva. Magyarazzátok ezt a jelenséget! Mekkora sebességgel kell az autónak mozognia, ha a kerítésléc szélessége a ; a hézagszélesség a kerítésen b ; és L a kerítés távolsága az objektumtól ($L \gg a, b$) γ az objektum látószöge ($\gamma \gg (a+b)/L$).

15. Elektron

A $3 \cdot 10^5$ m/s sebességű elektron néhány cm sugarú fémgömb mellett d távolságban repül el. A gömb töltése időben a $q(t) = q_0 \cdot \cos \omega t$ összefüggés alapján változik, ahol $q_0 = 10^{-3} \text{C}$; $\omega = 10^8 \text{s}^{-1}$. Határozzátok meg az elektronszóródás φ szögének a d célparamétertől való függését!

16. Információ

Hány bit információt tartalmaz az Ifjú Fizikusok Nemzetközi Versenyének ezévi feladatlasora? Hány bit információt kaptok egy egyoldal méretű földrajzi térképre tekintve?

17. Carlson

Mennyi lekvárt kell Carlsonnak megennie ahhoz, hogy a repülés időtartalma alatt ne fogyjon?

1990

1. Találd ki magad

Készíts, és hozz a versenyre gyors fizikai folyamatot rögzítő fényképeket. A fénykép, magyarázata során fejtse ki a jelenség fizikai tartalmát.

2. Golyó és dugattyú

Vízszintes helyzetű dugattyú függőleges egyenes mentén rezgőmozgást végez. A hengerlap kitérését az $x = x_0 \cdot \cos \omega t$ függvény írja le. Tetszőleges időintervallumban kezdősebesség nélkül egy kis golyót ejtünk a dugattyúra H magasságból:

a) Milyen magasra pattan fel a golyó a dugattyúval történő első ütközés után? Tegyük fel, hogy az ütközés tökéletesen rugalmas és hogy $H > x_0$.

b) Nagyszámú ütközés után a rendszer "elfelejti" a kezdeti feltételeket. Becsüld meg milyen maximális magasságra pattanhat fel a golyó sok ütközés után! Mekkora lesz az elpattanás átlagos magassága?

c) Most tegyük fel, hogy a dugattyú felett valamekkora H magasságban mennyezet van. Ebben az esetben előfordulhatnak stacionárius megoldások. Adj meg néhányat ezek közül, és vizsgálj meg stabilitásukat. A számszerű becslés céljából tegyük fel, hogy $H = 1 \text{m}$ $H \gg x_0$ $g = 10 \text{m/s}^2$ és hogy a golyónak a dugattyúval, valamint a mennyezettel való ütközése során az ütközési szám (a rugalmas ütközés mértéke) $k = 0,8$.

3. Bolygó

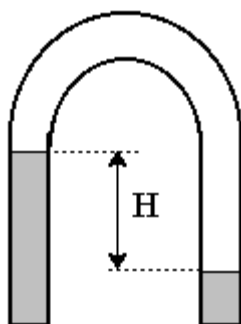
Mekkora egy kocka alakú bolygó maximális mérete?

4. Párolgás lecsapódás

Az ábrán látható zárt üvegcsőben víz van. Ha kezdetben a cső száraiban a vízszintek között H szintkülönbséget hozunk létre, akkor egy idő múlva a két szárban a szintek kiegyenlítődnek. Adott H és állandó T hőmérséklet esetén becsüld meg a kiegyenlítődés sebességét az alábbi két esetben:

a) A csőben nincs levegő

b) A csőben normál nyomású levegő van



5. Henger a csőben

Hosszú, vízzel telt csőben henger mozog állandó sebességgel a cső zárt vége felé. A cső belső átmérője D a henger átmérője d , a henger hossza L , $D-d=h$ $h \ll D$. Hogyan függ a közegellenállási erő a henger sebességétől? Az elméleti megoldásokat vedd össze a kísérleti eredményekkel.

6. Segner-kerék

A vízbe helyezett Segner-kerék a fűvókákon kiáramló vízszugár reaktív erejének hatására forog. Forog-e a kerék fordított üzemben, azaz akkor, amikor a víz nem kifelé hanem befelé áramlik (beszívódik) a kerék fűvókáiba?

7. Elektromos Segner-kerék

A tűkkel ellátott elektromos Segner-kerék forgását "elektromos széllél" értelmezzük. Magyarázd meg, miért forog ez az eszköz, ha síkkondenzátor lapjai közé helyezzük, és a kondenzátort megosztógéppel feltöltjük. Forog-e az ugyanilyen alakú szigetelőkerék, a feltöltött síkkondenzátor lapjai között?

8. Elektrét

150 évvel ezelőtt Faraday megjósolta, hogy létezniük kell elektréteknek, az állandó mágnesek elektrosztatikus megfelelőjének. Készíts elektrétet és tanulmányozd sajátosságait!

9. A felhők színei

"Mennyei fellegek, ti örök vándorok!

Azúrkék sztyeppében, igazgyögy fűzérben vonultok..."

M.J. Lermontov

Milyen színűek lehetnek a bárány-és a viharfelhők?

10. A felhő határa

Felhők szélének gyakran éles a kontúrja, amely repülőgép fedélzetéről különösen jól látható. Adj becslést a felhő szélének "elmosódottságára".

11. Űrhajós felhő

Nagyszámú űrhajós felhőt alkot a nyílt kozmoszban, az "űrhajósok felhőjét". Kezdetben mindegyiknél egy-egy futballabda van. Valamely pillanattól kezdve az űrhajósok elkezdik dobálni egymásnak a labdákat (úgy, hogy közben egy labda sem vész el). Írd le az "Űrhajós felhő" evolúcióját. Válaszd meg magad a kezdeti feltételeket, a labdadobálás szabályait és a "felhő" egyéb paramétereit. Modelled legyen logikusan megalapozott; következtetéseidet mennyiségi becslésekkel támaszd alá. Legfeljebb két modellt adj meg.

12. Fraktál

Nagymama gyapjúfonalából gömb alakú gombolyagot készít. Hogyan függ a gombolyag tömege az átmérőjétől?

13. Fény a csőben

Egy 5 mm átmérőjű, 25cm hosszú üvegcsővön át nézz a fény felé. Magyarázd meg a megfigyelhető fénykarikák keletkezését!

14. Interferencia

Két üveg-fotolemezt (9x12 cm) jól megtisztítunk az emulziótól. Ha a lemezeket szorosan egymáshoz nyomjuk, akkor a visszavert fényben interferencia-csíkokat látunk. Ha a lemezeket az asztalra tesszük, és ujjunkkal megnyomjuk a felső lemez közepét, akkor a csíkok koncentrikus körök alakját öltik. Ha elveszük az ujjunkat, a körök kezdenek "szétszaladni". Végezd el ezt a kísérletet, és magyarázd meg a megfigyelhető jelenségeket. Becsüld meg a körök "szétfutásának" sebességét a terhelés megszűnte után.

15. Tudományos munkaszervezés

1989 db egyforma ($h=50$ mm hosszú, $d=2,5$ mm átmérőjű) szöveget kell beverned egy fahasábba. Milyen kalapácsot választanál e munka minél gyorsabb és minőségibb elvégzéséhez, azaz mekkora legyen a kalapács tömege és a nyél hossza,

a) ha a hasáb fenyő

b) ha a hasáb tölgy

1991

1. Találd ki magad!

Javasoljatok (állítatok össze) olyan kísérletsorozatot, amellyel szemléletesen demonstrálhatjátok a hanghullámok fizikai természetét és a hang sajátosságait.

2. Találós kérdés

Ha csészealjban levő vízbe gyertyáról olvadt paraffint csepegtetünk, különböző például "lencse" "papucs" "tintapacni" alakú megdermedt formákat kapunk. Vizsgáljátok meg hogyan függ a megdermedt cseppek alakja esési magasságuktól.

3. Gejzír

Merítsünk vízbe nagy teljesítményű üreges henger alakú kerámiaellenállást úgy, hogy szimmetriatengelye függőlegesen álljon, és az ellenállás felső lapja a víz felszíne felett, vagy alatt legyen. Ha az ellenálláson elektromos áram folyik, akkor az ellenállás -a gejzírhez hasonlóan- periódikusan forró vizet lövell a magasba. tanulmányozzatok és vizsgáljátok meg kísérletileg, hogyan függ a gejzírkitörés periódusa az ellenállásnak a feszültségforrásból felvett teljesítményétől

4. Öngerjedés

Kezdő rock-együttesek koncertjén néha erős bűgás hallható, amikor a mikrofon közel kerül a mikrofon jelét felerősítve sugárzó hangszóróhoz. Hogyan függ a keletkező hangrezgés frekvenciája és amplitúdója a mikrofon és a hangszóró egymástól való távolságától és kölcsönös irányítottságuktól?

5. Kozmikus emlékmű

Valamely szupercivilizáció olyan kozmikus emlékművet akar létesíteni, amely -a külvilágtól elszigetelt- három bolygóból álló rendszer, s amelyben az egyik bolygónak közelítőleg egyenlő oldalú háromszög alakú a pályán kell mozognia. Milyen tömeg- és sebességarányokat ajánlotok számukra? Ugyancsak készíttetek közel négyzet alakú pálya megvalósításához szükséges tervet is.

6. Sugárzásmérő

Készíttetek olyan eszközt, amely a sugárzás szintjét méri. Ennek segítségével határozzátok meg a köznapiban életben használt sugárforrások sugárzását.

7. A futó

Becsüljétek meg az ember maximális futási sebességét. Vessétek ezt össze az elért eredményekkel. Véleményetek szerint mennyi lesz a 100 méteres futás világrekordja 2000-ben?

8. Fénykép a tv ernyőjéről

Televíziós kép fényképezése révén tanulmányozhatjuk a fényképezőgép zárjának a mozgását és a zársebességét. Ezzel a módszerrel mérjétek meg fényképezőgépek expozíciós idejének és zársebességének pontos értékét.

9. Passzív propeller

Ha egy almához gyufaszállal kemény papírból készült passzív propellert erősítetek, a több emeletes

ház erkélyéről leejtett alma simán száll alá lent lévő barátotok kezébe. Magyarázzátok meg az ilyen típusú ejtőernyő elvét és tanulmányozzátok a közegellenállási erő függését a sebességtől és a propellerlapátok méretétől.

10. Fúvós puska

Fúvócsőből türe felfűzött két kerek habszivacsdarabból álló lövedéket lövünk ki. Adjuk meg az ilyen lövedékkel történő lövésekhez a cső optimális méretét. Milyen maximális lövedéksebességet sikerült elérnetek?

11. Aranykocka

Színaranyból készült kocka alakú bolygó kering a Nap körül úgy, hogy mindig ugyanaz a lapja fordul a Nap felé. Becsüljétek meg a bolygó lapjai közti hőmérséklet-különbséget

12. Hajócska

Folyékony elektrolit felszínén könnyű hajócska úszik. Ha az elektrolitban áram folyik a hajócska elkezd mozogni. Becsüljétek meg a hajócska sebességét.

13. Fakocka

Nagyobb fadarabból fakockát vágunk ki. A kocka élhossza sokkal kisebb annak a fatörzsnek az átmérőjénél, amelyből a kockát kivágtuk. Javasoljatok olyan eljárást amellyel meghatározható a szálak iránya a kockában. (A szálak pozitív irányának a fa gyökerétől a teteje felé mutató irányt vesszük.)

14. Hold

Határozzátok meg kísérletileg a Holdnak a megvilágított és meg nem világított részei fényerősségének (megvilágítottságának) az arányát a Hold különböző fázisaiban. Vessétek ezt össze elméleti becsléseitekkel.

15. Siklóhajó

Készítetek siklóhajót melynek a mozgatására egy darabka szappan szolgál. Siklóhajótoknak két versenyben kell győznie: időre menő versenyben 50 cm-es távon, valamint adott irányba történő távsiklásban. (Mindkét versenyre külön külön hajó is készíthető) A siklóhajó maximálisan 6,28 cm lehet. A második versenyben a hajó nem vihet magával 0,5 grammnál több szappant.

16. Naplemente

Napnyugtakor a Nap vörösebbnek látszik. Milyen színűnek látszik a Hold, a Vénusz, egy fényes csillag, amikor a horizont közelében tartózkodnak?

17. Mottó

A vetélkedő mottója, véleményünk szerint, alapja lehet komoly kutatásnak és kedves tréfának is. Várunk töletek ilyen is olyat is.

1992

1. Találd ki magad!

A jövő nagy sebességű vonatainál "mágneses felfüggesztést" alkalmaznak. Tervezzetek és készítetek modellt ilyen felfüggesztésre.

2.1 Óra

Soroljátok fel a mechanikus óra óraművében létrejövő "energiaveszteség" fő forrásait és becsüljétek meg e veszteségek mértékét!

2.2 Egykerekű bicikli

Cirkuszművészek gyakran mutatnak be számot egykerekű "kerékpáron". A kerék mérete eltérő lehet. Legfeljebb mekkora lehet a kerék átmérője?

3.1 Emelkedő láda

Vízzel telt edényben ping-pong labda x mélységből felfelé emelkedik.

a A labda végül kiugrik a vízből. Mekkora az ugrás magassága?

Írjuk le az emelkedési folyamatot abban az esetben, ha az edény függőleges tengely körül forog!

3.2 Gát

Egy közmondás szerint a "a pénz úgy folyik el, mint a homokban a víz". A homokgátak ugyanakkor mederben tartják a vizet. Legalább mekkorának kell lennie a gát vastagságának ahhoz, hogy 10m magas víznek ellenálljon?

4. Hajóhinta

A légi és űrpilóták edzéséhez speciális forgóhintát használnak. Ez a hinta vízszintes tengely körül körbefordulhat. Minimálisan mennyi idő alatt lehet a kezdetben nyugalomban lévő forgóhintát annyira meghajtani, hogy az átforduljon? (A hinta tangelye és a padlója közti távolság L)

5. Magasugró

Egy közmondás szerint "az ember nem ugorhatja át a fejét", pedig sok magasugró könnyedén megteszi ezt. Becsüljük meg, mennyi lehet 2000-ben a magasugrás és a rúdugrás világrekordja!

6.1 Gyufa

Legalább mennyi kénnek kell lennie a gyufafejben ahhoz, hogy a gyufaszálat meg lehessen gyújtani?

6.2 Tűz

Mitől függ a láng magassága?

7. Acélrúd

8 mm átmérőjű acélrudat 90° -os szögben meghajlítottunk. Állapítsuk meg, melyik helyen melegszik fel a legjobban a rúd, és becsüljük meg a lehetséges legnagyobb felmelegedés hőmérsékletét!

8. Forralás

Magas hengeres edényt (nem színültig) töltsünk meg vízzel, és nyitott végével felfelé helyezzük egy -szintén vízzel töltött- széles szályú edénybe. Ha a vizet a forráspontig felmelegítjük, majd ezután lehűtjük, a hengerben megváltozik a víz szintje. Kísérletileg keressünk kapcsolatot a hengerbeli vízszlop magassága és a hőmérséklete között, többszöri melegítés és hűtés során. Magyarázzuk meg a megfigyelt jelenséget.

9. Szökőkút

Peterhofban van egy "Sámson" nevű szökőkút; a víz több mint 20 méter magasra lövell ki belőle. Tervezzetek olyan konstrukciót, amely adott szivattyúteljesítmény mellett a legmagasabb vízugarat szolgáltatja! Mekkora lehet a kilövellési magasság amikor a szivattyú teljesítménye 1 kW?

10. Olvadábiztosíték

Vékony sárgaréz huzalt olvadábiztosítékként lehet használni. Adjatok összefüggést az olvadási áram erőssége és a huzal átmérője között!

11. Hopfield modell

Dolgozatok ki eljárást (algoritmust) fényképeknek a számítógép memóriájában történő tárolására és megkülönböztethetőségére!

12. Pillangók

A lepkék szag alapján találhatnak egymásra. Becsüljük meg a lepkék "adó-" (szagkibocsátó) teljesítményét és a "vevő" érzékenységét!

13. Fejre állított világ

Egyes orvosi közlemények szerint a csecsemők 2 hónapos korukig a körülöttük lévő világot fejetetejére állítva látják. Soroljatok fel érveket ezen állítás mellett vagy ellene!

14. Lézer

Bocsássunk lézersugarat vízzel telt átlátszó üvegcád (akvárium) oldallapjára merőlegesen. Ha a fénysugár a víz felszíne felett vagy alatt halad el, az üvegcád mögötti ernyőn fényfoltot látunk; amikor viszont a a sugár a vízfelszint sűrolva halad, akkor az ernyőn függőleges vonalat figyelhetünk meg. Magyarázzuk meg a vonal eredetét és adjuk meg a paramétereit!

15.1 Izzólámpa

állapítsunk meg összefüggést a villanykörte spiráljának átmérője és hossza, valamint a leadott teljesítmény között, a spirál rögzített hőmérséklete mellett. Figyelembe véve azt, hogy az izzók élettartamát szabvány írja elő, magyarázzuk meg, miért ad több fényt 2 db 60W-os izzó, mint 3db

40W-os!

15.2 Izzólámpa

Azt mondják, hogy két 60W-os izzó fényesebb, mint három 40W-os. Igaz ez? Határozzuk meg, hogyan változik a körte fénykibocsátása és élettartama, amikor a feszültség egy kicsit megváltozik.

15.3 Izzólámpa

Becsüljük meg, hogy mekkora amplitúdóval ingadozik a villanylörte spiráljának hőmérséklete a váltakozó áram hatására!

16.1 Mélységélesség

Keressünk kísérletileg összefüggést a fényképezőgép mélységélessége és az objektív diafragmájának átmérője között! Magyarazzuk meg elméletileg a kapott összefüggést!

16.2 Fény a csőben

Nézzünk át egy (kb.5mm átmérőjű és 25 cm hosszú) üvegcsővön a fénnel szemben. Magyarazzuk meg a megfigyelhető gyűrűk eredetét!

17.1 Szuperpakolás

Hogyan lehet egy 3 literes befőttes üveget -egész uborkákkal- maximális sűrűséggel megtölteni?

17.2 Esőbuborékok

Egyesek azt állítják, hogy ha esőben buborékok keletkeznek a tócsák felszínén, akkor az eső sokáig fog esni; mások meg azt mondják, hogy ez az eső közeli végének a jele. Kinek van igaza?

1993

1. Találd ki magad!

Találjatok ki olyan feladatot, amelyben valamely tárgy kezdetben valahogyan mozog, majd bizonyos kölcsönhatás eredményeképpen hirtelen megváltoztatja mozgásállapotát. Ennek keretében magyarázzatok el valamilyen érdekes jelenséget, majd számítással és kísérlettel igazoljátok az állításaitokat. A további részleteket dolgozzátok ki önállóan!

2-5. Gravitáció

Tegyük fel, hogy az univerzális gravitációs állandó (γ) értéke 1993 április 1. és május 1. között 10%-kal csökken! Milyen hatást gyakorol ez a folyamat ezen időtartam alatt, illetve később - nevezetesen a VI. IFNY megnyitásának pillanatában- a világra általában, illetve konkrétan:

2 a Napra

3 a Földre

4 a légiközlekedésre és az űrhajózásra

5 arra, ami neked személyesen fontos?

6. Gagarin rekordja

Jurij Gagarin 1961 áprilisában sebességi világrekordot ért el, amikor kozmikus pályán körülrepülte a Földet. Javasoljatok olyan megoldást, amely a leggazdaságosabb ennek a rekordnak a felállításához. (Ne feledjük, hogy nem minden rekord hitelesíthető!)

7. Nyomás és hőmérséklet

Magyarázzuk meg, mi az oka annak, hogy a lakásban lévő illetve a kinti légnyomás gyakorlatilag mindig egymással megegyező nagyságú, illetve gyorsan kiegyenlítődik, ugyanakkor a megfelelő belső és külső hőmérsékletek lényegesen különbözhetnek egymástól. Becsüljük meg a belső és külső nyomások, illetve hőmérsékletek kiegyenlítéséhez szükséges időtartamokat! Mi a válasz ugyanezekre a kérdésekre egy Űrhajó esetén?

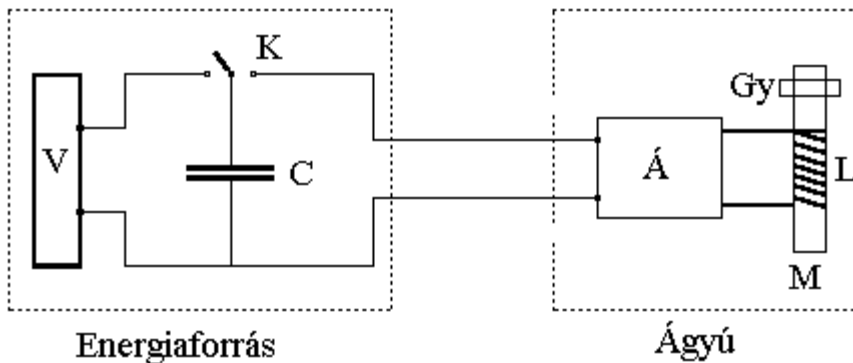
8. Dominó

Függőlegesen felállított, egymáshoz közel álló dominóelemekből hosszú sort raktunk ki az asztalon. Ha az első elemet a másodikra döntjük, akkor a "borulási hullám" végigszalad az egész sorsron. Számítsátok ki éskísérletileg is határozzátok meg a "borulási hullám" maximális terjedési

sebességét!

9-10 Ágyú

Az ábrán egy olyan elektromágneses ágyú elvi vázlatja látható, amellyel fémgyűrűket lehet fellőni.



Jelmagyarázat:

V,K,C - energiaforrás egység

V - egyenfeszültségű telep melynek feszültsége 10V és 30V között változtatható,

C- kondenzátor, kapacitása $C=1000\mu\text{F}$

K- billenőkapcsoló

L- önindukciós tekercs

M- ferromágneses vasmag

Á- átalakító (Valamilyen berendezés, amely az igényeknek megfelelően átalakítja a C kondenzátorról az L önindukciós tekercsre érkező energiát). Ennek az elemnek nem szabad belső energiaforrást tartalmaznia! (Esetleg ki is hagyható)

Gy- fémgyűrű lövedék, amelynek tömege 1g és 100g közé esik.

Tervezzetek készítsetek és mutassatuk be ilyen elektromágneses ágyút! A Nemzetközi Verseny Szervezőbizottsága a V-K-C elemekből álló energiaforrást rendelkezésre fogja bocsátani.

Az ágyút kétféle változatban tervezzétek meg:

9. Messzehordó ágyú

Ez a berendezés arra szolgál, hogy segítségével a lehető legmagasabbra lehessen fellőni. Az ágyú hatékonyságát a

$$H = K \frac{h}{U^2}$$

mennyiséggel fogjuk jellemezni, ahol h a lövedék emelkedési magassága, U az a feszültség, amelyre a kondenzátort feltöltöttük, K pedig arányossági tényező, számértéke 10000V^2 .

10. Súlyemelő ágyú

A berendezés ezen változatánál a lövedék (fémgyűrű) emelése során munkát szeretnénk maximalizálni. A hatékonyságra jellemző paraméter most: $W=mgh$ ahol m a lövedék tömege, $g=10\text{m/s}^2$.

11. Áttöltés

Rendelkezésekre áll egy $C=1000\mu\text{F}$ -os 10V feszültségre feltöltött kondenzátor és egy töltetlen $C_x=1\mu\text{F}$ kapacitású kondenzátor. Tervezzetek meg és készítsetek el egy olyan (energiaforrást nem tartalmazó) berendezést, amelynek segítségével a C kondenzátor a lehető legnagyobb feszültségre tölthető fel.

12. Energiaátadás

Rendelkezésekre áll egy $C=1000\mu\text{F}$ -os 300V feszültségre feltöltött kondenzátor. "Juttassátok el" a kondenzátortól -vezeték felhasználása nélkül- a kondenzátor energiájának minél nagyobb hányadát

5m távolságra és mérjétek is meg az átadott energiát. A felhasznált berendezés nem tartalmazhat energiaforrást.

13. Mikrohullámú sütő

Miért nem tanácsos a tojást héjában főzni a mikrohullámú sütőben?

14. Forrás

Folyékony nitrogénnel töltött termoszba szobahőmérsékletű fémgolyót merítünk. Írjátok le a viharos párolgásának folyamatát, és határozzátok meg a párolgás g/s-ban mérhető q intenzitását az idő függvényében. A kísérletben 2-4 cm átmérőjű golyókat használjatok.

15. Léckerítés

A mozgó kerékpár kerekét léckerítésen keresztül nézve az erősen deformálnak látszik. Mennyire torzul el a kerék és miért?

16. A Nagy egyesítés

A legújabb ismereteink szerint a részecskefizikai "Nagy egyesítés" 10^{24} eV nagyságrendű energiatarományban következik be. Becsüljük meg annak a részecskegyorsítónak a paramétereit, amellyel ekkora energiák érhetőek el!

17. Karate

A karate képesség, gyorsaság, erő és szépség! Dolgozzatok ki olyan objektív mennyiségi kritériumokat, amelyek teljesítésével a karate versenyző kiérdemli a "fekete övet". Lehet, hogy Ti lesztek a FŐ "fekete öv" nevű eszköz feltalálói is, amely hasznos lenne a bírácoknak; illetve feltalálói egy komplett KRM (karatemérő) berendezésnek, amely még fontosabb a karatézóknak mesterségük továbbfejlesztéséhez.

1994

1. Optika

Találjatok ki egy nagy fókusz távolságú vékonylencsével kapcsolatos feladatot és oldjátok is meg.

2. Iránytű

"...Szánexpedíciók során folyadékos iránytűket használunk, amelyek a kisméretű iránytűk között a legpontosabbak. De ti már tudjátok, hogy a földi mágneses pólus közelsége miatt az iránytű mutatója lefelé mutat. Ahhoz hogy a mutatót vízszintes helyzetbe hozzuk, az ellentétes végén azt ellensúllyal kell ellátnunk"(Az idézet Cherry Garrard, az R Scott-féle utolsó expedíció tagjának leveléből való)

Használjátok fel az idézet tartalmát feladatok megfogalmazásához!

3. Mágnesség

Henger alakú permanens (állandó) mágnes függőleges rézcsőben ejtünk, akkor a mágnes tapasztalat szerint gyakorlatilag állandó sebességgel mozog lefelé a csőben, és annál lassabban, minnél vastagabb a rézcső fala. Felhasználva ezt a tapasztalatot találjatok ki feladatot erre a jelenségre. Ebben segítségetekre lehet a 14. feladat témája.

"Gravitációs gép" Rázógép (vibrátor) vízszintes, rugalmas fedőlemeze A amplitúdójú, ω körfrekvenciájú függőleges harmónikus rezgőmozgást végez. A lemezre helyezett acélgolyócska hol magasabbra hol alacsonyabbra ugrik.

A kísérleti összeállítást megcsinálhatjátok egy, a hanggenerátorra kapcsolt tekerccsel, amelynek belsejébe helyezett vékony ferrittrúd felső lapja játsza a rezgő lap szerepét. A kísérletben ajánlatos 1-2 mm átmérőjű acélgolyót, és a golyó függőleges "vezetéséhez" kb. 1m hosszú üvegcsövet használni. A 4-6. feladat a rázógéppel kapcsolatos.

4. Felső határ

Mérjétek meg kísérletileg a golyó maximális pattogási magasságát és magyarázzátok meg az eredményt!

5. Eloszlásfüggvény

Határozzátok meg kísérleti úton, hogy a golyó egy elég hosszú időtartam hányad részében tartózkodik a $[h, h+\Delta h]$ magasság-tartományban. Eredményeteket értelmezzétek!

6. Gyorsulás

A golyó teljes mechanikai energiája (a helyzeti és a mozgási energia összege) ütközésről ütközésre változik. Az átlagos mechanikai energia (az átlagolás néhány egymás utáni ütközésre értendő) a folyamat kezdetén nő, majd egy állandó értékhez tart. Határozzátok meg kísérleti úton a golyó átlagos mechanikai energiájának időbeli változását!

7. Nyárfalevél

A rezgő nyárfa levelei még szélcsendes időben is állandóan mozognak? Miért rezeg a nyárfalevél?

8. Trükklabda

Kisméretű, tömör, rugalmas gumilabdát (trükklabda) kis (5cm vagy ennél kisebb) magasságból vízszintes asztallapra ejtünk. A labda néhányat pattan. Hányszor ütközik a labda az asztallal?

9. Meteorit

Egy 1000 tonna tömegű meteorit egyenesen a Nap irányába repül. Lehet-e valamilyen modern eszköz segítségével regisztrálni a Napra esés tényét?

10. Vízkupola

Henger alakú oszlop felső lapját felülről függőleges vízáram éri, amely ezután harang alakú vízkupolát képez. Magyarázzátok meg a jelenséget, s határozzátok meg egy ilyen kupola paramétereit!

11. Szifon

Közismert, hogy a folyadékot egyik edényből a másikba gumicsővel vagy átlátszó műanyag csővel lehet átfolyatni. Jelen esetben az edényeket magas fal választja el, és a vízszintek magassága különböző. Ha a csövet ismét a vízszint alá helyezzük, akkor előfordulhat, hogy az átfolyás megszűnik, de az is, hogy nem. Tanulmányozzátok a jelenséget!

12. Forrás

Egy 150-200⁰C-ra felhevített fémgömböt mártsunk közel 100⁰C-os forró vízbe. Figyeljük meg a gömb körül lejátszódó viharos forrás jelenségét! Értelmezzük a tapasztalt jelenséget!

13. Alkohol

Zárt üvegedényben (üvegben palackban) vagy tömény -vagy vízzel erősen hígított alkohol van. Javasoljatok módszereket, amelyekkel eldönthető az alkohol tisztasága anélkül, hogy az edényt kinyitnánk.

14. Mágneses viszkozitás

A 3. feladatban leírt jelenség tanulmányozásához a következő elemekből célszerű összeállítani a kísérleti eszközt.

a) Rézlemez vagy rézlemez-készlet 0,3-15mm-es lemezvastagságig. A lemez szélessége és hossza legyen elég nagy amiatt, hogy a szélénél észlelhető effektusok ne zavarjanak.

b) Henger alakú elektromágnes párhuzamos sík felületekkel.

c) Olyan összeállítás, amely lehetővé teszi a korong-mágnes mozgását a vízszintesen elhelyezett sík rézlemezen. Ebben az esetben igen fontos, hogy a mágnes sík felülete és a lemez közötti légrés a lehető legkisebb és mindenütt ugyanakkora legyen.

d) Húzzuk a mágneset adott nagyságú, állandó sebességgel a lemezen. Vezessük be a következő jelöléseket: F a húzóerő (éppen ekkora a mágneses súrlódási erő), v a mágnes sebessége, h a lemez vastagsága.

Keressetek összefüggést az erő és a lemezvastagság között v =állandó sebesség esetén néhány különböző sebességérték mellett! Kísérletileg is határozzátok meg a $F=f(h)$ függvényt!

15. Energiaátadás

Továbbítsatok a 3 m- re lévő felhasználónak vezeték nélkül a lehető legnagyobb részét annak az energiának, amelyet egy $C=10\mu\text{F}$ -os $U=100\text{ V}$ -ra feltöltött kondenzátor tárol. MÉRJÉTEK MEG AZ ÁTJUTTATOTT ENERGIÁT! Természetesen a kondenzátort nem szabad átvinni a felhasználóhoz, és a

berendezés nem tartalmazhat energiaforrást!

16. A Nap és a Hold

"Ha téged megkérdeznének : mi hasznosabb: a Nap vagy a Hold?-felelj: a Hold! Hiszen a Nap nappal világít, amikor ennélkül is világos van, a Hold pedig este"-

Kozma Prutkov

Mikor látható egyidejűleg az égen a Nap és a Hold? Számoljátok ki és gyűjtsétek időrendi táblázatba az 1994. évben lehetséges "együttléteket" a közepes (45° -os) földrajzi szélességen!

17. Szalma

Egy orosz közmondás a következőképpen szól:"Ha tudtam volna, hol fogok elesni, oda szalmát terítettem volna". Mennyi szalmát kellene leteríteni, hogy arra sérülés nélkül eshessünk?

1995

1.Paradoxon

Találj ki egy feladatot magad! Igyekezz meglepni versenytársaidat egy paradox (látszólagos ellentmondást tartalmazó) fizikai kísérlettel.

2.A víz forrása

Sokan állítják azt, hogy a teavíz forralásakor az edényre fődöt kell tenni, mert ezzel energiát és időt lehet megtakarítani. Vizsgáljátok ezt a jelenséget, és határozzátok meg a megtakarított energiát és időt!

3.Csepp

Sima felületen "száradó" szózott vízcseppben gyűrűrendszer alakul ki. Tanulmányozzátok és magyarázzátok meg a jelenséget!

4. Gravitációs űrhajó

Változtatható hosszúságú, súlyzó alakú űrhajó, amely Föld körüli pályán, a Föld felszínétől 300 km magasságban kering, sugármeghajtás nélkül Hold körüli pályára juthat. Határozzátok meg a művelet végrehajtásához szükséges időt.

5. Hang

Alakítsátok át hangenergiává a 0,1 mF kapacitású, 30 V-ra feltöltött kondenzátor elektromos energiáját a legnagyobb hatásfokkal! Nem használható külső energiaforrás! Határozzátok meg, hogy a kisülés során az elektromos energia hányadrésze alakul hanggá!

6. Fügöny

Néhány színházban ún. fényfüggönyt használnak (porszemeken történő fényszóródás). Készítsetek tervet olyan fényfüggönyre, amelynek a hatásos működéséhez egy méternyi színpadszélességre számítva a legkisebb teljesítmény szükséges.

7. Három korong

Tanulmányozzátok három darab, homogén, merev korong ütközéseit, amelyek sík lapon mozoghatnak. Kezdetben két korong nyugalomban van. A harmadik korong

- a) pontosan egyszerre ütközik a másik két koronggal,
- b) a korongok közül először az egyiknek ütközik.

8, Szőnyeg

Hengeresre csavart szőnyeg néha magától vagy enyhe lökésre letekeredik. Határozzátok meg, milyen tényezőktől függ a letekeredés sebessége.

9. Fagylalt

Állítsatok elő túlhűtött vizet valamilyen kísérleti összeállításban. Hány fokkal a 0°C alá sikerült lehűtenetek a vizet? Mi lehet ebben a kísérletben a rekord?

Határozzátok meg a víz fagyáspontját!

10. Katódsugárcső

Mialatt a jól ismert fizikus, Első A. futballmeccset nézett a TV-n, a másik jól ismert fizikus, Második B. a katódsugárcsőben egy 0,001 mm átmérőjű lyukat csinált. Sikerült-e Első A.-nak végignézni a futballmeccset?

11. Holdfény

Napfényben lencsével lánggra lehet lobbantani a papírt. Megvalósítható lenne-e ez, ha napfény helyett holdfényt használnánk? Ha igen, akkor találj ki egy erre a célra alkalmas optimális optikai összeállítást! Ha nem, akkor írd le, milyen kellene legyen a Hold, hogy a kísérlet sikerüljön?

12. Szikrázó kovakő

Amikor két kovakövet összeütünk, szikrák képződnek.

Tanulmányozd és magyarázd meg a jelenséget!

13. Levegőlencsék

Lencsét általában szilárd anyagból készítenek, de néha folyadékból is. Készítsetek optikai levegőlencsét, melynél a fény úgy jut át a lencsén, hogy közben a levegőt kivéve más anyagon nem halad át. Milyen tényezőktől függ a levegőlencse fókusz távolsága?

14. Befagyott tó.

Télen a tó vizének felszínét 0°C -nál hidegebb, állandó hőmérsékletű levegő éri. Szél nem fúj. Határozzátok meg, hogyan változik a jégréteg vastagsága az idő függvényében!

15. Palack

Egy 1-2 liter térfogatú, vízzel telt, műanyag palack 1 méter magasról véletlenül földre esett. Mekkora maximális magasságra spriccelhet a víz és miért?

Határozzátok meg azt a legkisebb magasságot, amelyről leejtve a palackot, az szétreped.

16. Lemezek rezgése

Vízszintes üveglemezre vizet öntünk és ezután egy másik üveglapot helyezünk rá. Ha az alsó lemez vízszintes síkban valamekkora amplitúdóval és frekvenciával rezeg, a felső lap függőleges síkban kezd el rezegni. Tanulmányozzátok és írjátok le ezt a jelenséget! Van-e valami különbség, ha más folyadékot használtok?

17. Eposzi hős.

Ilja Muromec, orosz eposzi hős egy alkalommal úgy elhajította 40 pud tömegű buzogányát, hogy az 40 nap múlva ugyanarra a helyre esett vissza. Határozd meg a hős dobásának paramétereit!

1996

1. Találd ki magad!

Fogalmazd meg önállóan egy, az ózonlyukakkal kapcsolatos problémát, és oldd is meg!

2. Papírcsomók

Tenyerünkkel gyúrjunk össze véletlenszerűen A4-es formájú írólapot. Az összegyűrt papírcsomót tekintsük közel gömbalakúnak. Készítsünk sok ilyen papírcsomót, s mérjük meg közepes átmérőjüket! Rajzoljunk hisztogramot a kapott adatokból! Magyarázzuk meg a kapott eredményt! További részletesebb vizsgálatokkal határozzuk meg a papírcsomók közepes átmérőjének a fontosnak tartott paramétereiktől való függését!

3. Kerékpárverseny

A szakértők véleménye szerint két nagyon hasonló és "teljesen egyenlő adottságú" sportolónak a 100 km-s országúti kerékpárversenyen azonos időeredményt kellene elérni. A várakozással ellentétben azonban az egyik később ért célba. Későbbi vizsgálatok során kiderült, hogy a vesztes sportoló "rosszakarói" a hátsó kerék abroncsára egy 5 gramm tömegű anyacsavart erősítettek. Mennyi idővel érkezett később a vesztes a célba?

4. Porkupac önszerveződése

Egy vízszintes helyzetű, merev lemez függőleges irányú rezgéseket végez kb. 100 Hz frekvenciával. A felületén kúposan felhalmozott finomeloszlású por (likopódium vagy hintőpor) alakja a lemez kis amplitudójú rezgései során stabil marad. Növelve az amplitudót, a

kupac összeomlik. Az amplitudó további növelésekor éles határral elválasztott eloszlás alakul ki, még nagyobb amplitudók esetén újra kupacképződést figyelhetünk meg. Vizsgáljátok és magyarázzátok meg a jelenséget!

5. Rezgőkör

Készítsetek egy olyan rezgőkört, amely egyedüli nem lineáris elemként termisztort tartalmaz. Tanulmányozzátok a rezgőkör tulajdonságait!

6. Víz-generátor

Ha egy adott térfogatú vízmennyiség egyik része befagy, akkor a víz-jég határán potenciálkülönbség jelenik meg. Mérjétek meg azt, s magyarázzátok meg a jelenséget!

7. Nap

A Nap középpontjában hirtelen akkora "többletenergia" szabadult fel, amely egyenlő a Nap által egy év alatt kisugárzott energiával. Hogyan változnak meg a Nap Földről megfigyelhető paraméterei egy év időtartam alatt?

8. "Felszíni" információ

Készítsetek olyan információ-közvetítő eszközt, amelyben az információt a víz felszínén kialakuló hullámok hordozzák. Tanulmányozzátok az átlatok készített adó- és a vevő készülék irányérzékenységét (antenna)!

9. Interferenciaszűrő

Helyezzünk el egymáshoz közel két féligáteresztő tükröt. Bocsássunk párhuzamos, fehér fénynyalábot a tükrökre. Hogyan függenek a kilépő fénynyaláb jellemzői a nyaláb beesési szögétől?

10. Szappanbuborékok

Mártsátok a szappanbuborék fújására használható gyerekjáték gyűrűjét mosogatószer vizes oldatába, és fújjatok rá a gyűrűn feszülő folyadékártyára. Mekkora sebességű levegőáramnál kezdenek leválni a buborékok? Hogyan kell beállítani levegőáram sebességét ahhoz, hogy a legnagyobb méretű buborék keletkezzen?

11. Gyertya

A legtöbb gyertya lángja "pislog", mielőtt elaludna. Határozzátok meg a "pislogások" frekvenciáját!

12. Autó

Állandó teljesítménnyel mozgó autó az egyenes országút egy nedves szakaszára érkezik. Hogyan változik meg a sebessége, ha a vízréteg vastagsága lassan, egyenletesen növekszik a távolság függvényében?

13. Szürke fény

Készíts egy fényforrást, amelynek fénye szürkének látszik!

14. Kohérer

Ismeretes, hogy a két elektródás, fémreszeléket tartalmazó üvegcsőből álló eszköz (kohérer), ellenállása más és más az egyenáramú és váltóáramú körben. Tanulmányozzátok az ellenállást a frekvenciájának függvényében!

15. Oszcillátor

Merítsünk félig egy lyukas fenekű, sós vízzel telt edénykét tiszta vizet tartalmazó nagyobb edénybe. A jobb megfigyelhetőség érdekében a sós vizet fessük meg, és rögzítsük az edénykét! Magyarázzuk meg a megfigyelhető periodikus folyamat mechanizmusát, és vizsgáljuk meg, milyen tényezőktől függ a periódus időtartama!

16. Jégeső

Magyarázzátok meg a jégeső kialakulásának folyamatát, és javasoljatok egyedi módszert a jégeső létrejöttének megakadályozására!

17. Kesztyű

Vannak, akik télen nem viselnek ötujjas kesztyűt, mert úgy gondolják, kesztyűben jobban fáznak, mint anélkül. Mások az egyujjas kesztyűt részesítik előnyben.

Mi a ti véleményetek erről?

1. Találd ki magad!

Készíts és mutass be olyan eszközt, amely kaotikus (rendszeretlen) hatás következtében határozott irányban mozog!

2. Érme

A "fejjel" felfelé álló pénzérmét lökés nélkül esni hagyjuk. Milyen magasságról kell ejteni ahhoz, hogy a "fej" és "írás" egyenlően valószínű legyen?

3. Papír

Hogyan függ a papír szakítószilárdsága a nedvességtartalmától?

4. Elektronsugár

Elektronsugár esik ismert homogén anyagból készült planparallel lemezre. Egyes elektronok áthaladnak rajta, mások nem. Próbáljuk meg szimulálni pl. Monte Carlo módszerrel a lejátszódo folyamatokat és hasonlítsuk össze kapott eredményeinket az irodalomban találtakkal.

5. Kékszínű vér

Az emberi vér köztudottan vörös színű, de a vénák mégis kéknek látszanak. Magyarázzuk meg ezt a jelenséget, s illusztráljuk valamilyen modellel.

6. A bűvös Ranque-féle cső

Légsűrítő (kompresszor) 0.5 MPa vagy ennél nagyobb nyomáson levegőt fúj a T alakú Ranque-Hilsch féle csőbe, amelytől az forogni kezd, miközben a cső egyik végén meleg, az átellenes végén pedig hideg levegő áramlik ki. Vajon melyik lehet a csőnek a "meleg" vége, s mi okozhatja a tapasztalt hőmérsékletkülönbséget? Vizsgáljuk meg, hogy milyen paramétereiktől függ a hőmérsékletkülönbség.

7. Vízszugár

A csőből függőlegesen lefelé kiömlő vízszugár a csőtől bizonyos távolságban cseppekre szakad. Határozzuk meg azokat a feltételeket, amelyek mellett a folytonos vízszugár hossza a lehető legnagyobb. Mekkora volt az általad megfigyelt legnagyobb hossz?

8. Lebegés

Egy pohár szódavízbe dobott csokoládé darabka periódikusan lesüllyed, majd ismét a felszínre emelkedik. Tanulmányozzuk e "rezgések" (oszillációk) periódusának különféle paramétereiktől való függését!

9. Vízszugár és szétterjedése

A vízszintes felületre eső vízszugár a lapon szétterjed. A középponttól bizonyos távolságban a réteg vastagsága drámaian megnő. Magyarázzuk meg a jelenséget!

10. A lehülő Föld

Becsüljük meg hogyan változna a hőmérséklet a Földön az idő függvényében, hogyha a Nap hirtelen megszűnne sugározni.

11. Gyertya-generátor

Készítsünk olyan eszközt, amellyel elektromos kondenzátort lehet feltölteni az égő gyertya energiájának felhasználásával. Töltsük fel vele a (1mF, 100V) kondenzátort a lehető legnagyobb feszültségre, miközben a gyertya 1 percig ég.

12. Nyugalmi súrlódás

A csúszási súrlódási erőről tudjuk, hogy független a csúszó test felületének területétől. Mit mondhatunk a maximális nyugalmi súrlódási erőnek a felülettől való függéséről?

13. Egy csésze tea

Ha egy csészét megtöltünk forró (60-80 °C-os) teával, a felszíne fölött vékony gőzréteg képződik. Megfigyelhető, hogy a gőzréteg egyes részei hirtelen eltűnnek, majd néhány másodperc múlva ismét megjelennek. Tanulmányozzuk és magyarázzuk meg e jelenséget.

14. Eső

Ha éjszakai esőről vetítógép fényénél hosszú expozíciós idejű fényképet készítünk, azon az esőcseppek nyomai szaggatottaknak látszanak. Magyarázzuk meg a jelenséget!

15. Elem és akkumulátor

Hogyan változik egy elem és egy akkumulátor feszültség-áramerősség karakterisztikája a kisütés ideje alatt?

16. Roget-spirál

A Roget-spirál olyan eszköz, amelynél az áramforrást egy olyan függőlegesen lógó rugóhoz kötjük, melynek alsó vége higanyba ér. Mivel a higannyal való ténykedés veszélyes, s tiltott, helyettesítsük a higanyt más anyaggal. Vizsgáljuk az eszköz viselkedését a javasolt anyaggal!

17. Ugrás

Ahhoz, hogy felugorjunk, le kell guggolnunk. Hogyan függ a felugrás magassága a guggolás mélységétől?

1998

1. Találd ki magad!

Készítsünk saját tervezésű repülőgépet A4-es méretű 80g/m²-es papírlapból. Milyen konstrukció esetén marad a gép legtovább a levegőben? Milyen konstrukció esetén száll a legmesszebbre?

2. Víz alól felugró labda

Húzzunk le egy ping-pong labdát (vagy más, hasonlóan könnyű testet) a víz alá, majd engedjük el. A labda a felszínre érve kiugrik a vízből. Hogyan függ a felugrás magassága a kísérleti körülményektől (pl. a víz mélységétől, felületi feszültségétől stb...)

3. Pörgő korong

Egy lyukas korongot függőleges rúdra fűzünk, majd azt megpörgetjük. A korong lassan lefelé halad, és ha a rudat megfelelő sebességgel felfelé mozgatjuk, a pörgő korongot ugyanabban a magasságban tarthatjuk. Tanulmányozzuk és magyarázzuk meg a jelenséget!

4. Egyesülő vízsugarak

Vízzel töltött edény oldalán, közel az edény aljához három lyuk található egymás mellett. A víz a három nyíláson három vékony sugárban folyik ki. Értünk hozzá óvatosan a vízsugarakhoz, a három sugár egyetlen nyalábbá egyesül. Vizsgáljuk meg, hogy milyen feltételek mellett jön létre ez a jelenség!

5. Függőleges vízsugár felülete

Függőlegesen lefelé haladó, síma felületű vízsugár útjába vízszintes lapot helyezünk. A vízsugár felületén állóhullámok kialakulása figyelhető meg. Hogyan függ ez a jelenség a kísérleti elrendezés paramétereitől?

6. Mount Everest

Látható-e a Mount Everest Dardjeelinből?

7. Légbuborék

Függőleges helyzetű vízzel teli üvegcsőben (a cső belső átmérője 3-5 mm) légbuborék emelkedik. (Tulajdonképpen függőlegesen tartott Mikola-csőről van szó). Hogyan függ a buborék emelkedési sebessége a buborék méretétől?

8. Mutatvány

Közismert trükk, hogy vízzel teli poharat papírlappal lefedve, majd a szájával lefelé fordítva a papírlap megtartja a vizet, az nem ömlik ki. Mitől függ a mutatvány sikere? Mennyi víz szükséges minimálisan a kísérlet sikeres bemutatásához?

9. Finom szövésű textília

Finom szövésű textílián (pl. selymen, esernyőszöveten stb.....) keresztül nézzünk pontszerű fényforrás felé. Mit látunk? Hogyan értelmezhető az észlelt jelenség?

10. Oszcilláló fagyás

Keverjünk össze egy edényben vizet erősen párolgó folyadékkal (pl. ammónia, aceton, etanol stb....). Az edényt hűtve megfigyelhető, hogy a felszín közelében az anyag ismétlődően megfagy és megolvad. Hogyan értelmezhető ez a jelenség?

11. Elektrosztatikus rendeződés

Öntsünk Petri-csészébe (lapos tálkába) egy vékony rétegnyi ricinusolajat és szórjunk bele apró (max. 2mm átmérőjű) fémgolyókat! A csésze belső oldalfalára simítsunk alufóliát úgy, hogy beleérjen az olajba, majd földeljük le ezt a gyűrűt. Lógassunk egy fémtűt a Petri-csésze közepénél közvetlenül az olaj fölé, (de ne érjen bele az olajba), majd kapcsoljunk rá kb. 20 kV feszültséget. Feszültségforrásként Van de Graaf generátor vagy kézi elektromos megosztógép használható. Mi történik?

12. Porkeverék vezetőképessége

Készítsünk különböző összetételű keveréket fémesen vezető és szigetelő anyag (dielektrikum) porából. Mitől függ a porkeverék elektromos vezetőképessége?

13. Kötél

Miként lehetséges, hogy vékony, gyenge és rövid szálakból hosszú, erős kötelet lehet készíteni? Készítsünk vékony szálakból kötelet, és vizsgáljuk meg a kötél szakadási tulajdonságait!

14. Felszívódó víz

Függőlegesen tartott textilcsík alsó végét lógassuk vízbe! Milyen gyorsan és milyen magasan szívódik fel a víz a szövetbe? Hogyan függ a felszívódás a textil tulajdonságaitól?

15. Világító cukor

Sötét szobában törjünk porrá egy edényben (pl. porcelán mozsárban) kristálycukrot! A porítást meglepő fényjelenség kíséri. Vizsgáljuk meg és értelmezzük a jelenséget! Vajon más anyagok is mutatnak hasonló viselkedést?

16. Meglepő mozgás

Készítsünk ammónium-nitrátból és vízből 5:1 arányú keveréket és melegítsük vízfürdőn addig (kb. 100 C), amíg homogén folyadékot nem kapunk! Ezután hagyjuk hűlni a folyadékot! Az anyag kristályosodni kezd, miközben a felszín alatt meglepő mozgás figyelhető meg. Hogyan értelmezhető ez a jelenség? **(Figyelem! Az ammónium-nitrátot víz nélkül melegíteni nem szabad! ROBBANHAT! A vízfürdő használata kötelező!)**

17. Jégcsap

Tanulmányozzuk a jégcsapok képződését!

1999

1. Tengellyel forgatott folyadék

Főzőpohárba öntött folyadék közepébe helyezz függőleges helyzetű, forgatható rudat! A rudat forgatva az egész folyadék forgásba jön, a rúd közvetlen környezetében a forgó folyadék felszíne általában tölcészerűen lesüllyed, de néhány folyadék esetén (pl. 10–15 %-os meleg zselatin oldat) — éppen ellenkezőleg — kiemelkedik. Figyeld meg a jelenséget, határozd meg a hatást befolyásoló tényezőket és próbáld megmagyarázni a jelenséget!

2. "Elektrolit motor"

Kristályosító csészébe helyezzünk el annak belső fala mentén karikába hajlított fémlémezt, a csészébe öntsünk elektrolit oldatot (rézgalic, konyhasó stb. vizes oldata) és az edény alá rakjunk erős mágnespogácsát! A csésze közepén merítsünk fémrudat az oldatba, majd a rúd és a fémkarika közé kapcsoljunk 1,5 voltos telepet! A folyadék forgásba jön. Figyeld meg a jelenséget, keress kapcsolatot a rendszer jellemzői között!

3. "Mágikus" motor

Készíts egyenáramú motort kommutátor nélkül! Használhatsz hozzá egy darab telepet, egy állandó mágnezt és egy tekercset. Magyarázd meg a motor működését! Mellékelj rajzokat!

4. Színes szappanhártya

Tanulmányozd különféle elrendezésben a szappanhártyán megjelenő és időben változó színeket! Magyarázd meg a megfigyelt jelenségeket!

5. Elejtett papírszelet

Ejtsünk le néhány méter magasságból négyszögletes papírszeletet (pl. villamosjegyet), s figyeljük meg, hogy esés közben forgásba jön és eltér a függőlegestől! Vizsgáld meg, hogyan függ a pálya függőlegestől mért hajlása (szöge) különböző paraméterektől! Magyarázd meg tapasztalataidat!

6. Zenélő üvegpohár

Vékonyfalú üvegpohárba töltsünk vizet, majd a pohár peremét benedvesített ujjunkkal dörzsöljük könnyedén körkörösén! A pohár hangot ad. Hasonló jelenség tapasztalható akkor is, ha az üres poharat vízbe állítva dörzsöljük a peremét. Magyarázd meg a jelenséget! Hogyan függ a hang magassága a pohár paramétereitől és a kísérleti körülményektől?

7. Melegített tű

Egy tű függ vékony drótszálon. Mágnessel közelítve a tűhöz, az magához vonzza. Melegítve a tűt, a mágnes elengedi, visszatér eredeti helyzetébe. Kis idő múlva a mágnes újból vonzza a tűt. Tanulmányozd a jelenséget, határozd meg a fontos paramétereket! Próbáld értelmezni a tapasztaltakat!

8. Energiaátalakító

Az egy méter magasságban lévő 1 kg tömegű test helyzeti energiával rendelkezik. A testet elejtve alakítsd át a helyzeti energia minél nagyobb hányadát elektromos energiává, s tölts fel egy 100 mikrofarados kondenzátort a lehető legnagyobb mértékig!

9. "Légszárító"

A levegő mindig tartalmaz több-kevesebb vízpárát. Készíts olyan eszközt, amellyel 4 perc alatt a lehető legtöbb cseppfolyós vizet lehet kinyerni a szoba levegőjéből! A készülék tömege nem haladhatja meg az 1 kg-ot, és az időmérés kezdetén minden alkatrésze legyen szobahőmérsékletű. A készülék működésének bemutatásakor a vizet a zsúri által adott kémcsőben kell felfogni.

10. Elektromosan töltött léggömb

Egy levegővel felfújt léggömböt gyapjúval vagy száraz papírral megdörzsölve feltölthetünk annyira, hogy az a mennyezethez "ragad", s hosszú ideig ott tartózkodik. Vizsgáld a jelenséget és mérd meg a léggömb felületén a töltések eloszlását!

11. Biliárd

A biliárd játék kezdetén 15 golyó egyenlő oldalú háromszöget alkotva található az asztalon. Milyen feltételek mellett hozza létre a fehér golyó (a 16. golyó) egyszeri becsapódással a legnagyobb rendezetlenséget?

12. Liszt-kráterek

Ejtsünk kisméretű testeket elsimított felületű lisztbe! A becsapódás helyén a Hold krátereire emlékeztető nyomok figyelhetők meg. Végezz kísérleteket annak megállapítására, hogy a nyomokból (alakjukból, méretükből stb.) mennyire lehet következtetni a becsapódó test adataira!

13. Áramlások

Gondos kísérletezéssel határozd meg a gyertya lángjában és a láng környezetében áramló gázok sebességeloszlását! Elemezd az eredményeket!

14. Hullámozó búzatábla

Szél idején a búzamező hullámozásba kezd! Írd le meg a hullámok kialakulásának mechanizmusát és határozd meg a hullámhosszat befolyásoló tényezőket!

15. Fényes foltok

A harmatcseppeket a felkelő nap fényében különböző irányból szemlélve azokon fényes foltokat figyelhetünk meg. Vizsgáld a jelenséget a foltok száma, elhelyezkedésük geometriája és a megfigyelés szöge szerint!

16. Folyadék-dióda

Készíts elektrokémiai diódát és vizsgáld tulajdonságait! Tanulmányozd a dióda frekvencia

függését!

17. Morajló teáskanna

Melegítsünk vizet teáskannában! Mielőtt a forrás megkezdődne, jellegzetes surrogó, morajló hangot hallhatunk. Vizsgáld meg minél alaposabban a jelenséget és magyarázd meg a tapasztaltakat!

2000

1. Találd fel!

Javasolj a víz felületi feszültségének meghatározására olyan mérési módszert, amely során semmilyen eszközzel sem érintheted a víz felszínét (contact-free method)! Becsüld meg a mérési módszer pontosságát!

2. Hangvilla

A kb. 100 Hz frekvenciájú hangvillát vízszintesen tartva megütjük, így a száraz rezgés közben felle mozognak. Helyezzünk vízcseppet a felső szára! A csepp felszínén a hangvilla rezgése közben időben változó állóhullám kép alakul ki. Értelmezzük a megfigyelt jelenséget!

3. Plazma

Tanulmányozd a gyertyaláng elektromos vezetőképességét különböző paraméterek, – pl. az elektródák alakja, polaritása, stb. – függvényében. Kísérleteidben ne használj 150 V-nál nagyobb feszültséget!

4. Vízfroccsenés

Ejts gömb alakú testet vízbe. Keress kapcsolatot a felfroccsenő víz magassága és a test ejtési magassága és más lényeges paraméterek között!

5. Buborékos víz

Pohárban lévő szódavízben buborékok tapadnak a falhoz. Keress kapcsolatot a buborékok átlagos mérete és elhelyezkedésük magassága között!

6. Jelátvitel

Készítsünk optimális jelátvivőt villanykörte felhasználásával úgy, hogy a jelátvivő és a vevő közötti fénynyalábot tovább már nem moduláljuk. Tanulmányozzuk a berendezés paramétereit. A berendezés jóságát az információ-átvitel sebessége (bit/másodperc), valamint a jelátvivő és a vevő közötti távolság jellemzi.

7. Körhinta

Készíts különböző vizes oldatokat (só, cukor, stb.). Helyezz a pohárban lévő oldat aljára könnyű, kisméretű golyót és engedd el! Állítsd be az oldat tulajdonságait úgy, hogy a felemelkedés ideje néhány másodperc legyen. Hogyan változik a felemelkedés ideje, ha a poharat változtatható fordulatszámú forgó korongra helyezzük?

8. Ólomöntés

Cseppents olvasztott ólmot vagy forrasztó ónt különböző magasságokból kellően mély vízbe! Hogyan függ a megdermedt fémcseppek alakja a cseppentési magasságtól? Magyarázd meg eredményeidet!

9. Radioaktivitás

Találj olyan hatékony módszereket, amelyek segítségével a lehető legtöbb radioaktív anyagot lehet összegyűjteni egy szobában. Mérd meg az összegyűjtött anyag felezési idejét?

10. Ujjasodás

Rétegezz tiszta hideg vízre forró, színezett sós vizet. A víz-sósvíz határa instabillá válik, a határfelületen ujjakra emlékeztető alakzat jelenik meg. Tanulmányozd és magyarázd meg a jelenséget!

11. Eldobott kő

Egy diák a lehető legmesszebbre szeretne egy követ elhajítani. Mekkora tömegű követ használjon?

Miért?

12. Papírtépés

Tépj papírcsíkokat különböző minőségű papírokból és tanulmányozd a szakadási vonalakat!

13. Guruló henger

Tanulmányozd a részben vízzel telt henger (pl. üdítős doboz) gördülését a lejtőn!

14. Megvilágítás

Helyezz el pingpong labdát egy 100 és egy 40 wattos izzó közé úgy, hogy a labda két oldalának a megvilágítása azonosnak tűnjön. Értelmezd a tapasztaltakat.

15. Hűlő víz

Két teljesen egyforma pohárba tölts forró, illetve meleg vizet, s a nyitott poharat hagyd hűlni normál szobai körülmények között. Lehetséges-e, hogy bizonyos idő múlva a forró víz hőmérséklete alacsonyabb lesz, mint a meleg vízé? Magyarázd meg a tapasztaltakat!

16. Színes csíkok

Keverj össze különböző színű szemcsés anyagokat, majd folyasd keskeny, átlátszó falú edénybe. Az anyagok a folyamat során elkülönülő színes sávokba rendeződnek. Tanulmányozd és magyarázd meg a jelenséget.

17. Különös hangok

Tégy néhány kiskanál cappuccino vagy csokoládé port bögrébe és önts rá forró vizet. Finoman keverd meg, s a kanállal kocogtasd meg a bögre alját. Mély hangot hallasz. Tanulmányozd a hang magasságának változását folyamatos kocogtatás közben. Magyarázd meg a jelenséget!

2001

1. Elektrosztatikus motor.

Készíthető-e olyan motor, melyet elektrosztatikus mező hajt? Ha igen, javasolj módszert az elkészítésére, és becsüld meg a motor paramétereit!

2. Zenélő fűrész.

Vannak, akik tudnak egy kézfűrészben is "zenélni". Hogyan érhetnek el különböző hangmagasságokat? Adj kvantitatív leírást a jelenségről!

3. Hangolható cseppentő

Készítsd el az ábrán látható hangrezonátort! Vizsgáld meg a hangmagasságot befolyásoló tényezőket! Megfigyelhető-e a készülékkel bizonyos külső hangok felerősödése? Ha igen, hogyan magyarázod ezt a jelenséget?

4. Táncoló homokóra

Vizsgáld meg, hogyan pereg le a homok egy rezgő alaplpra helyezett homokórában!

5. Gumihőerőgép.

Vizsgáld meg, milyen energiaátalakulás történik a gumi deformálódása során! Készíts olyan hőerőgépet, melyben a munkát végző test gumi, és mutasd be, Hogyan működik!

6. Fraktáldiffrakció

Állíts elő fraktálszerkezetek segítségével hullámelhajlást! Mutasd be és elemezd a különböző rendű fraktálok elhajlási (diffrakciós) képeit!

7 Repedések

Keményítőoldat száradásakor repedések alakulnak ki. Vizsgáld meg és értelmezd ezt a jelenséget!

8. Sebességmérő

Két különböző fémből készült elektród elektrolitoldatba merül. Vizsgáld meg, hogyan függ a mérhető feszültség az elektródok relatív mozgásától, illetve az elektródok alakjától!

9. Kiürítés

Hogyan lehet egy folyadékkal töltött üveget (palackot) -külső technikai segédeszközök alkalmazása nélkül- minél gyorsabban kiüríteni?

10. Vízlégszivattyú

Készíts vízlégszivattyút, amely áramló víz felhasználásával "vákuumot" állít elő egy adott térrészben. Mutasd be a működését! Mekkora az általad elért legkisebb légnyomás?

11. Guruló golyók

Egy vízszintes, V alakú, egyenes vályú falai 90 fokos szöget zárnak be egymással. Helyezz két egyforma golyót a vályúba, és gurítsd azokat egymás felé! Vizsgáld meg és értelmezd a golyók ütközés utáni mozgását! Végezd el a kísérletet több különböző golyópárral, és értelmezd a kapott eredményeket!

12. Reakció

Készíts zselatinból vizes oldatot (10 g zselatin, 90 ml víz), melegítsd fel vízfürdőben 80 °C-ra, majd keverj hozzá káliumjodid-oldatot! Öntsd az oldatot kémcsőbe, és hűtsd le. Önts rézszulfát- oldatot a gél felszínére! Figyeld meg, mi történik, és keress fizikai magyarázatot a jelenségre!

13. Membrános elektrolízis

Egy elektrolizáló készülékben egy membrán (hártya) teljesen elválasztja a két inert (kémiaiilag semleges) elektród közötti teret. Az elektrolízis során a hígított sóoldat pH-értéke lényegesen megváltozik. Vizsgáld meg, hogyan függ ez a változás a membrán pórusainak méretétől!

14. Fonális csepegtető

Egy fonál egyik vége vízzel töltött edénybe merül. A másik vége kívül lelóg anélkül, hogy az edény külső falához hozzáérne. Bizonyos feltételek mellett a fonál külső vége csepegni kezd. Mik ezek a feltételek? Határozd meg, hogyan függ az első csepp megjelenésének ideje a lényeges paraméterektől !

15. Buborékok mágneses mezőben

Figyeld meg, hogyan befolyásolja az 50 Hz-es frekvenciával váltakozó mágneses tér egy vízzel töltött edényben levő gázbuborékok mozgását (kinetikáját)! A buborékokat levegő befújásával lehet előállítani.

16. Ragasztószalag

Egy sima felületről ragasztószalagot letépvé fény keletkezik. Vizsgáld és magyarázd meg a jelenséget!

17. Tó lengés

Ez a jelenség (seiching) hosszú, keskeny, mély tavaknál figyelhető meg. A tó vize - a légnyomásban bekövetkező változások miatt -néha olyan módon kezd mozogni, hogy a tó két végénél a vízszintek periodikusan, de eltérő fázisban változnak. Modellezd a tó lengés jelenségét, megfelelő paraméterek segítségével jósold meg a lengés periódusidejét, majd kísérletileg ellenőrizd, mennyire helyes a jóslatod!

2002

1. "Hőerőgép"

Magas függőleges üveghenger alsó felét töltsd meg forró vízzel, felső felét pedig hideg vízzel! Ezután helyezz a hengerbe néhány csepp étert vagy alkoholt tartalmazó, szemcseppentő-gumisapkával lezárt ampullát! Írd le a tapasztalt jelenségeket! Hogyan függ az ampulla mozgása az időtől?

2. Pókháló

Egyes pókhálók körkörös fogófonalain cseppsorok figyelhetők meg. Mi az oka kialakulásuknak? Végezz kísérleteket a lényeges paraméterek meghatározásához!

3. "Repdeső színek"

Miért lobog a zászló a szélben? Vizsgáld kísérletileg a zászló körül kialakuló áramlási teret! Írd le a jelenséget!

4. Ködbevesző erdő

Egy távoli erdő színét nem zöldnek, hanem kékes színűnek látjuk. Mekkora az a legkisebb távolság, ahonnan ez a jelenség megfigyelhető? Milyen hatással vannak az időjárási körülmények a

jelenségre? Lehetséges-e, hogy az erdő szürkének látszik?

5. "Molnárka"

Ismeretes, hogy kis méretű, nem nedvesedő testek a felületi feszültség miatt a víz felszínén úszhatnak. Készíts ezen az elven működő tutajt! Határozd meg a statikai és dinamikai paramétereit!

6. Forgalmi dugó

Időnként a közúti forgalomban az autók hol megtorpannak, hol elindulnak minden látható ok nélkül. Készíts fizikai modellt a jelenség magyarázatára!

7. Ohm törvénye folyadékokban

Gyakran mondjuk, az elektromos áram "folyik". Csak ez az egy hasonlóság lenne az elektromos áram és a folyadékáram között? Keress egyéb analógiákat a két jelenség között, s vizsgáld meg mind elméleti, mind kísérleti úton!

8. Töltött homokszemek

Önts rövid, vékony csövön keresztül finom, jól kiszáritott kvarchomokot kúp alakú, elektrométerhez kapcsolt fémedénybe! Vizsgáld a homokfolyam viselkedését az edény töltése közben! Mi történik a homokkal, ha a folyamot ultraviola-lámpával megvilágítjuk? (Ne nézz az UV-lámpába!)

9. Kromatográfia

Helyezz egy csepp színes folyadékot itatóspapírra! Írd le mennyiségileg a megfigyelt jelenségeket!

10. Hangkocsi

Készíts és mutass be olyan eszközt, amelyet kizárólag hanggal hajtunk meg! Vizsgáld meg tulajdonságait!

11. Egyensúly

Tölts tele vízzel úgy egy poharat, hogy a domború meniszkusz kialakuljon! Helyezz pingponglabdát a víz felszínére! Vizsgáld meg és magyarázd meg az egyensúly stabilitását! Ismételd meg a kísérletet más folyadékokkal is!

12. Elektromos vezetés

Hogyan mérnéd meg egy sóoldat elektromos vezetőképességét közvetlen elektródkapcsolat nélkül? Elemezd a problémát és mutasd be az eszközt is!

13. Pörgő golyó

Helyezz vízszintes lemezre 2-3 cm átmérőjű acélgolyót! Tervezz és építs olyan berendezést, amellyel a golyó függőleges tengely körül nagy szögsebességgel megpörgethető! Az eszköz nem lehet mechanikai kapcsolatban a golyóval!

14. "Rongyos" vitorla

Határozd meg egy vitorla hatásfokának a perforációfoktól (átlyuggatottságtól) való függését! Mi lenne a hatás akkor, ha vitorlának halászhálót használnánk?

15. Lüktető légbuborék

Hozz létre 1-2 cm sugarú légbuborékot vízfelszín alá helyezett, lefelé fordított óraüveggel! Vezess alkoholt a buborékba vékony csövön keresztül! Szabályozd és állítsd be az alkohol beáramlási sebességét úgy, hogy a buborék ritmikusan pulzáljon! Tanulmányozd a jelenséget, és magyarázd meg megfigyeléseidet!

16. Rugalmas inga

Tanulmányozd és írd le olyan inga viselkedését, ahol az ingatest rugóra vagy rugalmas szátra van felfüggesztve!

17. "Palackcsata"

Végy két nyitott kólás üvegpalackot, majd koccantsd egyiket a másikhoz! Röviddel ezután az egyik palackból a kóla kilövell. Vizsgáld és magyarázd meg a jelenséget! (Vigyázz! Az üveg törékeny és könnyen megvághatod magad!)

1. Sárkányeregetés

Szeles napokon sokszor láthatunk az égen repülő sárkányokat. Egyzsinóros sárkányok gyakran 8-as alakú stabil pályán haladnak. Miért mozog így egy sárkány? Léteznek más stabil pályák is?

2. Vízcseppek

Vizsgáld meg és magyarázd meg az esőcseppek ablaküvegen történő mozgását!

3. Átlátszó fólia

Ha nyomtatott szövegre átlátszó polietilén fóliát fektetünk, a szöveg könnyen olvasható marad. Amint fokozatosan emeljük a fóliát, a szöveg egyre homályosabbá válik, és akár el is tűnhet. Tanulmányozd a fólia tulajdonságait! A fólia mely paraméterein alapul a jelenség?

4. Fényes foltok

Fújj szappanbuborékot, majd helyezd folyadék felszínére és üveglemezre is! Napfényrel megvilágítva fényes foltok jelennek meg a buborékokon. Vizsgáld meg és magyarázd a jelenséget!

5. Buborékok határfelületen

Bizonyos folyadékok egymás fölé rétegezhetőek, miközben éles határfelület alakul ki közöttük. Ha a folyadékok felületi feszültsége különböző, akkor a következő érdekes jelenséget lehet megfigyelni. Fújj különböző méretű buborékokat az alul elhelyezkedő folyadékba, és figyelj meg viselkedésüket a határfelület környezetében! Vizsgáld meg és magyarázd meg a jelenséget!

6. Fagyott üdítőital

Hideg szénsavas üdítőitalos palack kinyitásának pillanatában az ital esetenként megfagyhat. Tanulmányozd a lényeges paramétereket, és magyarázd meg a jelenséget!

7. Rezgő doboz

Egy dobozt ossz fel alacsony falakkal néhány cellára! Szórj kicsi acélgolyókat a cellákba! Ha a doboz függőlegesen rezeg (rázod), a golyók átugranak egyik cellából a másikba. A golyók eloszlása a rázás frekvenciájától és amplitúdójától függően stabillá vagy instabillá válhat. Tanulmányozd az effektust, és modellel magyarázd is meg!

8. Hőerőgép

Szerkessz hőerőgépet U-alakú csőből, amelyet részben vízzel (vagy más folyadékkal) töltesz meg! Kapcsolódjon a cső egyik szára hosszabb csővezetéken keresztül egy fűtött gáztartályhoz a másik, pedig maradjon nyitva! A folyadékot kibillentve egyensúlyi állapotából, rezegni kezd. Mitől függ a rezgés frekvenciája? Határozd meg a munkát végző gáz p–V diagramját!

9. Leomló kémény

Amikor egy magas kémény ledől, előfordul, hogy — mielőtt a földre csapódna — két részre törik. Elemezd és magyarázd az esetet!

10. Volframszálas lámpa

A villanykörte volfrám izzószálának ellenállása erős hőmérsékletfüggést mutat. Építs eszközt, amely ezen a tulajdonságon alapul, és mutasd is be!

11. Fényszórás

Tervezz olyan optikai eszközt, amellyel vizes kolloid rendszerek nemoldódóanyag-tartalmának koncentrációja mérhető! Használd fel az eszközt a tej zsírtartalmának mérésére!

12. Főtt tojás

Készíts torziós viszkozimétert! Vizsgáld meg és magyarázd meg az eszköz segítségével a különböző mértékben megfőzött tyúktojások viszkozus tulajdonságaiban található különbségeket!

13. Elektroozmózis

Fejlessz ki olyan eszközt, amellyel elektromos feszültség segítségével, de jelentős melegítés nélkül, a nedves homok víztartalma elvonható!

14. Pörgő korong

Határozd meg a frizbi optimális eldobásának módját, hogy az a lehető legmesszebb repüljön!
Magyarázd eredményeidet!

15. Örvények

Készíts olyan zárt dobozt, amelynek az elülső falán lyuk van, a hátsón pedig membrán feszül!
A membránt megütve a lyukon keresztüláramló levegő örvénygyűrűt hoz létre! Vizsgáld a jelenséget, és magyarázd meg, mi történik, amikor két örvény kölcsönhatásba lép egymással!

16. Edény és jég

Bizonyos edénybe zárt anyagok hűtését az edény tetejére helyezett jéggel végzik. Becsüld meg, hogy milyen mértékben hatékonyabb ez a módszer, az edény alulról történő hűtéséhez képest!

17. Prométheusz probléma

Írd le és mutasd is be azt a súrlódáson alapuló fizikai folyamatot, ahogy őseink tüzet csiholtak!
Becsüld meg az ilyen módon történő tűzgyújtáshoz szükséges időt!