

MORÓNÉ TAPODY ÉVA

TANMENET

FIZIKA

**MOZGÁSOK.
ENERGIAVÁLTOZÁSOK
9. osztály**

Nat 2012

Heti 2 óra

MOZAIK KIADÓ – SZEGED, 2013

Néhány megjegyzés a tanmenet használatához:

Az alábbi tanmenet elsősorban az egyes tanórák szemléltető anyagának összeállításához kíván segítséget nyújtani. A tankönyvben szereplő kísérleteket, ábrákat többnyire nem tartalmazza, azokon kívül kínál kísérleteket, animációkat, videókra mutató hivatkozásokat. A gyűjtemény bőséges, de korántsem teljes. Ezernyi egyszerű kísérleti eszközt lehet házilag is készíteni. Tapasztalatom szerint ezek a legsikeresebbek a tanulók körében. A tanmenet végén található linkjainló ezek elkészítéséhez nyújt segítséget. Természetesen ez is csak ízelítő, a lista nem is lehet teljes.

A tanmenet órán is használható, hiszen innen indíthatók az animációk, filmek. Célszerű a letöltött saját példányba beírni az egyéb, órán használt segédleteket: könyveket, filmrészleteket, képeket. Minden észrevételt, hibajelentést, javaslatot köszönettel fogadok címemre: tapodyeva@gmail.com.

A tanmenetben alkalmazott rövidítések:

K.: kísérlet

E.: eszközök

Kisel.: kiselőadás

V.: az internetről elérhető és többnyire onnan le is tölthető videóra mutató hiperhivatkozás

A.: animáció az internetről

Óra-szám	Az óra témája	Fogalmak, megjegyzések, kiselőadás-témák, alkalmazások	Oktatási segédanyagok
I. A testek mozgása			
1.	Az általános iskolában tanult ismeretek felidézése	Fizikai mennyiségek megadása, skalár-vektor, tanult mennyiségek. Mértékegységek használata, prefixumok	Néhány kedvcsináló kísérlet, pl.: fakírmutatvány üvegcserepeken (E: 15-20 összetört sörösüveg darabjai, szája, feke nélkül, a pora kiszitálva. Érdemes vászondarabban tartani, hogy le lehessen teríteni az üvegek szétszóródása nélkül) http://szertar.blog.hu/2008/03/26/csak_eros_idegzetueknek_8 K.: kis számoly villanykörtéken – óvatosan rá lehet állni, nem törnek el az izzók K.: pohárgorgona pl.: http://www.youtube.com/watch?v=27POI9uH94M&NR=1 gégecső duda http://www.youtube.com/watch?v=7_V5uNE3bvU szívószál duda, szemeteszák-légahajó Cikk: Űrhajók tragédiái. Köztük a Mars Climate Orbiter, ami a nem azonos mértékegység miatt égett el (az alsó képnél van): http://index.hu/tudomany/urkutatas/nsbkt80729/ megdőböntő kis rajzfilm ember és környezete viszonyáról http://www.youtube.com/watch?v=WfGMYdalCIU&feature=player_embedded Mértékegységekhez: Ahol az ezredmillimétereket számon tartják http://www.vilaglex.hu/Fizika.htm (bal oldali menüben „Öveges tanár úr fizikája” részben)
2.	Alapfogalmak	Pálya, út, elmozdulás, helyvektor, vektor megadása, mikor állandó és hogyan változhat egy vektor, vektorok. Meg kell tanítani a vektorok összeadását (mindkét módszer), kivonását. Egy fizikai mennyiség megváltozása: későbbiből a korábbi	V.: Vonatkoztatási rendszerekhez: a viharban hanykolódó hajó, kívülről: http://www.youtube.com/watch?v=47UmjsEml_A és ugyanez belülről: http://www.youtube.com/watch?v=Pm1DH11APaU
3.	Az egyenes vonalú egyenletes mozgás	$v-t$ grafikon, mozgások összegződése Kisel: Mikola S.	K.: Mikola-cső Mi az egyenes? Görbült térről kis kitérő pl: http://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Gravitation_spac_e_source.png

Óra-szám	Az óra témája	Fogalmak, megjegyzések, kiselőadás-témák, alkalmazások	Oktatási segédanyagok
4.	Feladatok	A feladatmegoldás fontos lépései (Rejtett adatok. Majd változó mozgásnál fontos, hogy két sebességet keressenek, ezt nehezen szokják meg. pl indul – kezdősebesség = 0.) Mértékegységek, vektorok, út-elmozdulás (Pitagorasztétel már használható) e.v.e.m. feladatok	
5.	Változó mozgás fogalma, az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás	Pill. sebesség, átlagsebesség, gyorsulás fogalma (meg kell beszélni, fontos: v vagy Δv , egyedül az időnél nem szoktuk a Δ jelölést használni az egyértelműség miatt)	K: Galilei-lejtő
6.	Az e.v.e.v. mozgást végző test sebessége, útja	v és s képletek. Nem célszerű speciális képleteket tanítani a $v_0 = 0$ esetre!! $v-t$, $a-t$ grafikon	
7.	Feladatmegoldás	közös	
8.	Feladatmegoldás	3-4 fős csoportban	
9.	Szabadesés	HF.: ejtőzsinórt készíteni Kisel.: Galilei Bélyegen: http://th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/stamps/st_amp_gg.jpg Pénzen: http://www-personal.umich.edu/~jbourj/images/money/galileo12.jpg	K.: papír + radír ejtése (Hatásos, ha dolgozatpapírt osztunk. Először a lapot engedik el a radírral, aztán gombóccá gyűrve a papírt a radírral. Nagy megkönnyebbülés sóhajai... Emlékezetes marad!) K.: ejtőzsinór K.: ejtőcső+légszivattyú K.: http://www.arvindguptatoys.com/toys/freefall.html V.: tollpihe és kalapács esése a Holdon: http://www.youtube.com/watch?v=5C5_dOEyAfk Cikk.: Kísérlet a pisai ferde toronyból: http://lifepress.hu/a-pisai-ferde-torony-kiserlete/
10.	Hajítások		K.: rugós ágyú, csőből vízszög, Mariotte-palack, A vízszintes hajítást érdemes kiserkeszteni nagy csomagolópapírra. Az elmozdulás vízszintes és függőleges összetevőit, egy másikon pedig a sebességvektorokat az egyes pontokban. Képek: https://www.google.hu/search?q=9.+Haj%C3%ADt%C3%A1sok&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=Eb36UdPSCM32sgaV7oHIBQ&ved=0CAkQ_AUoAQ&biw=1280&bih=681 Nagyon jó képek: http://www.flickr.com/photos/physicsclassroom/galleries/72157625381723822/ V.: Vidám költöztetők: http://www.mommo.hu/media/Vidam_koltoztetok
11.	Feladatok hajításokra	Csak egyszerűket.	
12.	Az egyenletes körmozgás I.	Körmozgás és forgómozgás fogalma, v iránya T , f , ω , v , (a radiánt meg kell tanítani)	K.: lemezjátszó tányérjának egy pontja, golyó fonálon, acélgolyó mágnessel + írásvetítő Képek: https://www.google.hu/search?q=egyenletes+k%C3%B6rmozg%C3%A1s&tbn=isch&source=lnms&sa=X&ei=JL36UZKFOIGXtAbGnIDADg&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1280&bih=681

Óra-szám	Az óra témája	Fogalmak, megjegyzések, kiselőadás-témák, alkalmazások	Oktatási segédanyagok
			V.: A világ legmagasabb (121 méter magas) körhintája. http://www.2perc.hu/a-vilag-legmagasabb-korhintaja-sikoly-es-libabor-121-meter-magasan/
13.	Az egyenletes körmozgás II.	a_{cp} . Újra célszerű hangsúlyozni, mi ad meg egy vektort, és mikor változik egy vektor.	Ábra: Centripetális gyorsulás szerkesztése: https://www.google.hu/search?q=gyorsul%C3%A1s&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=-cL7Ue3wOoaVswbZ7oDAAQ&ved=0CAkQAUoAQ&biw=1280&bih=681#facrc=&imgdii=&imgrc=aUIRcXM9sZ07nM%3A%3BbSorOH_PecBBZM%3Bhttp%252F%252F%252Fupload.wikimedia.org%252Fwikipedia%252Fhu%252Fthumb%252F8%252F80%252FCentripetalAcceleration.svg%252F512px-CentripetalAcceleration.svg.png%3Bhttp%252F%252F%252Fhu.wikipedia.org%252Fwiki%252FCentripet%2525C3%2525A1lis_gyorsul%2525C3%2525A1s%3B512%3B390
14.	Feladatmegoldás	Egyszerű feladatok a képletek begyakorlására. Fontos lesz majd a rezgő- és hullámmozgásnál is.	
15.	A bolygók mozgása, Kepler törvényei	Mesterséges égitestek, kozmikus sebességek Kisel: Kepler, Kopernikus Bélyegen: Kopernikus http://th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/stamps/stamp_koper.jpg Kepler: http://th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/stamps/s_kepler.jpg	K.: ujjra tekert zsinóron nehezek – forgatáskor ahogy rövidül a zsinór, felgyorsul a keringés A.: Bolygók mozgása: http://sulifizika.elte.hu/html/m8.html Műholdak: http://hu.wikipedia.org/wiki/M%C5%B1hold%20J%C3%B3%20cikk%20k%C3%A9pekkel%20http://nol.hu/lap/hetvege/lap-20090214-20090214-7?ref=sso
16.	Összefoglalás		
17.	Feladatmegoldás		
18.	Témazáró dolgozat		
II. A tömeg és az erő			
19.	Newton I.	Inerciarendszer Mozgólépcsőről lelépés, balta nyelének megerősítése tányér + víz, gyorsan vagy lassan könnyebb szaladni? Kisel: Newton Bélyeg: http://th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/stamps/stamp Pénzen: http://www2.physics.umd.edu/~redish/Money/newton.gif	K.: pohár+ papírlap+pénz,papírlapot kipöccenteni, a pénz beleesik a pohárba.(tanulókísérlet) V.: Ugyanez tojásokkal: http://www.youtube.com/watch?v=HaNUIfPXyx0&feature=related K.: kemény tojás – lágy tojás megkülönböztetése K.: tégl+diótörés fejen, krumplibá szívószálat döfni, egymásra rakott fakockákat vonalzóval kiütni V.: BMW-terítőakrobatika: http://www.youtube.com/watch?v=-cM9S2AzU28 V.: Vonatkoztatási rendszerekhez kintről-bentről http://www.youtube.com/watch?v=Pm1DH11APaU http://www.youtube.com/watch?v=47UmjsEml_A Képek Newton I. törvényéhez: https://www.google.hu/search?q=tehetetlens%C3%A9g+t%C3%B6rv%C3%A9ny&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=-aL76UdSyOIVjtQa3woFw&ved=0CAkQAUoAQ&biw=1280&bih=681 Oktató anyag: http://realika.educatio.hu/ctrl.php/unregistered/preview/preview?userid=0&store=0&pbk=%2Fctrl.php%2F%2F%2Fcourses&c=39&node=a146&pbka=0&savebtn=1
20.	Tömeg, sűrűség	Kisel.: Eötvös Loránd	Eötvös Loránd virtuális múzeum:

Óra-szám	Az óra témája	Fogalmak, megjegyzések, kiselőadás-témák, alkalmazások	Oktatási segédanyagok
		Bélyegen: http://th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/stamp_s/stamp_eotvos.jpg	http://www.elgi.hu/museum/ Oktató anyag tömeghez: A fizika legérdekesebb fogalma: a tömeg http://www.vilaglex.hu/Fizika.htm (bal oldali menüben „Öveges tanár úr fizikája” részben)
21.	Lendület, lendületmegmaradás	Zárt rendszer, rugalmas és rugalmatlan ütközés fogalma Kisel.: Segner Bélyegen: http://th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/stamps/stamp_segner.jpg	K.: Newton-bölcső, K.: léggömb-rakéta: http://www.arvindguptatoys.com/toys/balloonrocket.html K.: Vízi Segner-kerék flakonból: http://www.arvindguptatoys.com/toys/nbottle.html További számtalan kísérlet http://www.arvindguptatoys.com/toys.html a http://www.arvindguptatoys.com/toys.html szakaszban Képek: https://www.google.hu/search?q=rugalmatlan+%C3%BCtk%C3%B6z%C3%A9s&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=hej_UcqXOIOxtAb-wYGYAQ&ved=0CAkQ_AUoAQ&biw=1280&bih=629#facrc=_&imgdii=_&imgrc=phq3csji8fYpfM%3A%3B0mHWtNgiATg0zM%3Bhttp%252F%252F252F26%252F15262%252F1526221_3da8f4d40626115749d15b28e7933525_wm.jpg%3Bhttp%252F%252Ftotalcar.hu%252Fkozosseg%252Frsvptc%252F2010%252F06%252F18%252Fa_betonfal_legendaja_vs._saab%252F%253Fcp%253D1%3B478%3B294 A.: http://www.walter-fendt.de/ph14hu/collision_hu.htm V.: Golfabda ütközése: http://www.youtube.com/watch?v=aMqM13EUSKw&feature=related V.: flyboard_zapata http://www.youtube.com/watch?v=IM8kEHjQz9U
22.	Feladatmegoldás		
23.	Erő. A dinamika alapegyenlete	Eredő erő fogalma, erők felbontása Érdeemes rögtön ΣF -fel felírni. Nehéz kialakítani a gyerekekben, hogy mindig megnézzék a testre ható összes erőt.	K.: lépegető elefánt http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/fizika/jatekok-a-fizikaban-fizika-a-jatekokban/tetova-lepegetok/a-jatek-leirasa Oktató anyag: Eredő erő, mozgások összetétele http://realika.educatio.hu/ctrl.php/unregistered/preview/preview?userid=0&store=0&pbk=%2Fctrl.php%2Ffunregistred%2Fcourses&c=39&node=a133&pbka=0&savebtn=1
24.	Feladatmegoldás		A.: erők összeadása: http://www.walter-fendt.de/ph14hu/resultant_hu.htm felbontása: http://www.walter-fendt.de/ph14hu/forceresol_hu.htm
25.	Kölcsönhatás törvénye		K.: görkorisok, fonálra függesztett mágnesek, léggömb-levegő
26.	Az eredőerő és a létrejött mozgás kapcsolata Centripetális erő		K.: centrifugálgép, golyó fonálon, forgóhinta, vödör vízzel, golyó+mágnes írásvetítővel V.: Bor Zsolt: Mindentudás Egyeteme: A mindentudó fénysugár: a lézer GPS kb.17 percnél (Az egész előadás kiváló, több témához is használható) http://ondemand.video.axelero.hu/mte/szeles_19.wmv K.: F_{cp} -hez: http://www.arvindguptatoys.com/toys/powerofspin.html Centripetális erőhöz képek , ábrák: https://www.google.hu/search?q=centripet%C3%A1lis+er%C5%91&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=d8T7UfXTcd

Óra-szám	Az óra témája	Fogalmak, megjegyzések, kiselőadás-témák, alkalmazások	Oktatási segédanyagok
			HOswaR0YHgDw&ved=0CAkQ_AUoAQ&biw=1280&bih=681
27.	Kényszererők	Érdeemes megtanítani $\sin\alpha$, $\cos\alpha$ definícióját a lejtőhöz, ingához.	Ábrák: https://www.google.hu/search?q=k%C3%A9nyszerer%C5%91k&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=eO7_Ua2WLSjxsgb91YCGDw&ved=0CAkQ_AUoAQ&biw=1280&bih=629#faccr=&imgcr=v1AMEacm54ry7M%3A%3BwbQD9vyHw8L8BM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.mozaweb.hu%252Fcourse%252Ffizika_9%252Fjpg%252F081_1.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.mozaweb.hu%252Fleck-e-Fizika-Fizika-9-8-Kenyszererok-es-meghatározasuk-100011%3B304%3B289 V.: Bob kanyarban: http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://www.tferi.hu/stafeta/bob_3.jpg&imgrefurl=http://www.tferi.hu/stafeta/20020306.htm&h=470&w=900&sz=39&tbnid=sJbiCCR7WCa_uJM:&tbnh=90&tbnw=172&zoom=1&usq=__SwSp0dCHN_Nnv625XOcSq-zxJIPA=&docid=S474NmaDPPnowM&sa=X&ei=cMb7UZrmCY_QsgbwwIG4Cg&ved=0CF8Q9QEwCg&dur=1189
28.	Rugóerő		Tanulókísérlet rugóval
29.	Súrlódás, közegellenállás	légpárnás járművek, áramvonalas járművek, állatok alakja káros-e a súrlódás? Kisel.: Kármán Tódor Bélyegen: http://belyegvilag.net/hungarica-karman-todor-fdc-egyesult-allamok/	K.: kötélmászó baba K.: hasáb +dinamómer (tanulókísérlet) K.: Partvis súlypontjának megkeresése. Két ujjunkra támasztjuk a partvist és közelítünk a középpont felé lassan. Egyszer az egyik ujjunk mozdul el, aztán a másik. Nyelvlappal tanulókísérlet V.: Súrlódáshoz (lejtőhöz): http://www.youtube.com/watch?v=VOegJCTLi4k&feature=related K.: Áramlási készülék Kármán Tódor, örvények https://www.google.hu/search?hl=hu&client=firefox-a&hs=wIZ&tbo=d&rls=org.mozilla:hu:official&tbm=isch&source=univ&sa=X&ei=olkKUaneKc3itQbJ24GoDQ&ved=0CDoQsAQ&biw=734&bih=435&q=K%C3%A1rman%20%C3%B6rv%C3%A9nyek
30.	Nehézségi erő, gravitációs erőtvény, súly, súlytalanság	Hány g-t bír az ember	K.: lyuggatott labdából nem folyik ki a víz esés közben. K.: PET-palack aljára pingponglabdát szorítunk egy pálcával. Amikor leejtjük a palackot (lehetőleg magasról), nem jön fel a labda, nincs felhajtóerő. K.: Merre van lefelé? (Mikola-cső ingatásakor a buborék lefelé száll) V.: Élet az űrállomáson: http://www.origo.hu/tudomany/vilagur/20101018-nemzetkozi-urallomas-szorakoztato-rovidfilm-a-hetkoznapokrol.html V.: Gravitáció a Holdon http://www.youtube.com/watch?v=NxZMjpMhwNE
31.	Feladatmegoldás		
32.	Feladatmegoldás	3-4 fős csoportban	
33.	Feladatmegoldás	önállóan	
34.	Forgómozgás. tehetetlenségi nyomaték		K.: Forgómozgás-készlet
35.	Perdület, perdületmegmaradás	Érdekes cikk: A Föld télen gyorsabban forog, levelek lehullanak http://index.hu/tudomany/gyr	K.: Kávédaráló (indításkor a burkolat ellentéte irányban elfordul), vízi Segner-kerék, zsebóra dobozban felfüggesztve (ellentétes irányban fordul el), karos forgó, galaxisok összehúzódásakor nő a szögsebesség, piruettező

Óra-szám	Az óra témája	Fogalmak, megjegyzések, kiselőadás-témák, alkalmazások	Oktatási segédanyagok
		s081027/	korcsolyázó pl. V.: Plushenko 5'-től: http://www.youtube.com/watch?v=In8ah25aAfM&feature=r elated V.: Sebestyén Júlia kb. 4 perctől: http://www.youtube.com/watch?v=z6rNRtFRIFgK. Forgómozgáshoz a kedvenc oldalról: http://www.arvindguptatoys.com/toys/spiral.html http://www.arvindguptatoys.com/toys/nuttycentrifuge.html http://www.arvindguptatoys.com/toys/watercentrifuge.html V.: Akrobaták, tányér forgatása: (a végén) http://www.youtube.com/watch?v= XXllk rgbs
36.	Feladatmegoldás	közösen	
37.	Forgatónyomaték		K.: piaci mérleg, erre forog-arra forog (orsóra tekert cérnával) A.: Forgatónyomaték: http://realika.educatio.hu/ctrl.php/unregistered/preview/preview?userid=0&store=0&pbk=%2Fctrl.php%2Funregistere d%2Fcourses&c=39&node=a135&pbka=0&savebtn=1 pps a forogatónyomatékhoz: A szakma csúcsa: http://www.keptelenseg.hu/pps/a_szakma_csucs-a-972
38.	Feladatmegoldás		
39.	Párhuzamos erők eredője, erőpár. Merev test egyensúlyának feltétele	Egyensúly fogalma. Mit enged meg az egyensúly. (Nehezen fogadják be, hogy az egyensúly és a nyugalom nem ugyanaz)	
40.	Feladatmegoldás		
41.	Tömegközéppont, súlypont, egyensúlyi helyzetek, állásszilárdság	Energiaminimum-elv HF: kartonlap tömegközéppontjának meghatározása otthon készített eszközzel	K.: golyó, vonalzó, billegők, lejtőn felfelé gördülő henger, keljfeljancsi, partvis és nyelvlapoc súlypontja, gyufaszálon lengő villa, kettős kúpok, állásszil. bemutató eszköz, szögek szögön K.: Egyensúly-szögek: http://www.arvindguptatoys.com/toys/balnails.html A.: Tömegközéppont mozgása ELTE oldala http://sulifizika.elte.hu/html/sub_agyu.html V.: Labilis egyensúlyi helyzethez - a talicska feltalálása előtt... http://www.youtube.com/watch?v=xaO3Z4G4Jso V.: Labilis egyensúlyi helyzethez: Az elején és 4.50-nél: http://www.youtube.com/watch?v=LL6YNfpaqWY Kép: Elefánt labdán: http://www.europosters.hu/plakatok/balance-is-the-key-to-life-v5180 K.: Itt számtalan egyszerű, egyensúly-játék található: http://www.arvindguptatoys.com/toys.html Csacsi-egyensúly kép http://www.flickr.com/photos/bueny/2472455690/in/gallery-pen-7215762249705328/ Oktató anyag: http://realika.educatio.hu/ctrl.php/unregistered/preview/preview?userid=0&store=0&pbk=%2Fctrl.php%2Funregistere d%2Fcourses&c=39&node=a136&pbka=0&savebtn=1
42.	Összefoglalás		
43.	Feladatmegoldás		
44.	Feladatmegoldás		
45.	Témazáró dolgozat		

Óra-szám	Az óra témája	Fogalmak, megjegyzések, kiselőadás-témák, alkalmazások	Oktatási segédanyagok
III. Folyadékok és gázok mechanikája			
46.	Nyomás I.	Pascal törvénye, gázok nyomása, légnyomás, nyomáskülönbség Kisel.: Pascal Bélyegen: http://jeff560.tripod.com/images/pascal.jpg Pénzen: http://www-personal.umich.edu/~jbourj/images/money/pascal12.jpeg	K.: vízbuzogány (lufival is jó) K.: hidraulikus prés K.: gézzel fedett befőttesüveg leborítva, ugyanez papírlappal (tanulókísérlet is lehet) K.: szivornya, Heron-szökőkút, tojásszippantó, gyertya leborítva, sörösdoboz-roppantó (E.: sörösdoboz, borszeszegő, gyufa, vizeskád, fogó) „Borautomata” http://www.youtube.com/watch?v=WjcolzvFyuk K.: Lyuggatott palack. Sok egyszerű kísérlet: http://www.arvindguptatoys.com/toys.html A „Pumps from the Dump” és a „Fun with Pressure” címszó alatt K.: Torricelli-kísérlet vízzel. (érdemes elkészíteni, ha az iskolában megoldható) Pascal törvényéhez képek: https://www.google.hu/search?q=Pascal+t%C3%B6rv%C3%A9ny&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=Rtz8UaDVMcHoswa01YGACA&ved=0CAkQAUoAQ&biw=1280&bih=681 V.: hordóroppantó http://www.youtube.com/watch?v=duSGOTUBg98&feature=related
47.	Nyomás II.	Kisel.: Torricelli Bélyeg: http://th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/stamps/stamp_torricelli.jpg	K.: Krumplipuska, magdeburgi féltékék http://hu.wikipedia.org/wiki/Otto_von_Guericke K.: légszivattyúval lufi, pillecukor
48.	Feladatmegoldás		
49.	Arkhimédész törvénye	Kisel: Arkhimédész Kisel: Descartes Alkalmazások pl. hajók, tengeralattjárók, halak, repülés, úszó fajsúlymérő Bélyeg, Arkhimédész: http://th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/stamps/s_archimedes.jpg Pénz: Descartes http://www-personal.umich.edu/~jbourj/images/money/descartes12.jpeg	K.: Szőlő+ásványvíz, Cartesius bűvár kémcsővel, gyufával, alufóliával, léghajó (E.: 3Bunsen- állvány, borszeszegő, gyufa talapzat, léghajó), Teafilter-léghajó http://www.youtube.com/watch?v=TbkEfYohXTA&feature=related K.: „igaz-e Arkhimédész törvénye?” (E.: Levágott palack, pingponglabda, pohár, víz) Pille palack alját levágjuk. Szájával lefelé fordítva pingponglabdát bele+víz, K.: Tojás sós vízben
50.	Közlekedőedények, molekuláris erők.	Kohézió, adhézió, nedvesítés	K.: U alakú cső K.: üveglap vízről felemelve, szivornya, vízcepp száraz ill. zsíros üvegen Víztorony: http://hu.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADztorony V.: Örökké száraz felület http://like.startlap.hu/?cikk=egy-orokke-szaraz-felulet
51.	Felületi feszültség, hajszálcsővesség	Energiaminimum-elv, Célszerű az energiák előjelét tisztázni, most könnyű. Később majd az atommag energiájánál is használhatjuk. Kötött állapot-szabad állapot most könnyen adódik.	V.: óriás buborékok, receptekkel http://www.youtube.com/watch?v=ph-15dE2EqQ&feature=related%20http://www.youtube.com/watch?v=gOmpVlgDvgQ&feature=related K.: drótkeret cérnával tanulókísérlet K.: minimálfelületek drótvázzal K.: Tele pohár víz – hány gemkapocs fér bele? V.: kis hajó (lehet tanulókísérlet is) http://www.youtube.com/watch?v=jaHO9T-An3c K.: olaj, szintelen körömlakk szétterülése vízen (Ez utóbbi majd az interferenciánál is jó. Nagyon tanulságos, a

Óra-szám	Az óra témája	Fogalmak, megjegyzések, kiselőadás-témák, alkalmazások	Oktatási segédanyagok
			tankhajók baleseténél mekkora terület szennyeződik!) Képek: https://www.google.hu/search?q=Energiaminimum-elv&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei=vFkBUUp_4GcSptAafx4GwBw&ved=0CAkQ_AUoAQ&biw=1280&bih=629
52.	Feladatok, alkalmazások	Adott térfogat felszíne kocka ill. gömb alakban. Mosószer hatásmechanizmusa	
53.	Gázok és folyadékok áramlása	Kontinuitási egy. Bernoulli, Magnus-eff. Örvények, örvénysorok Alk.: kémények huzata, szellőztetés energiahasznosítás: vizimalom, szélérőművek, vízlégszivattyú, porlasztó Kisel: Daniel Bernoulli http://hu.wikipedia.org/wiki/Daniel_Bernoulli	K.: Bernoulli-törvényhez: pingponglabdák, két papírlap, tölcsér+labda (lehet tanuló kísérlet is), vízlégszivattyú, Bunsen-égő, porlasztó, U alakú cső, merülőmixer (Nem túl nehéz lábast fel lehet emelni, ha nagy fordulaton jár), Popeye pipája Prérikutya. Amerikában a fekete farkú prérikutya a föld alatti járatait úgy építi, hogy az egyik kijárat magasabban legyen a többinél. A járatból kitűrt földet vulkáni kúp alakúra kaparja össze, amely felett alacsony légnyomás alakul ki: ez kiszívja a felmelegedett és elhasznált levegőt a járatból. (Attenborough az egyik filmben cigarettafüsttel meg is mutatja) http://metal.elte.hu/aft.elte.hu/Munkatarsak/illy/fizbiol/Idealis_folyadekok_aramlasa.pdf K.: Magnus-effektushoz: papírhengerre csavart fonál (amikor legurul, kitér a függőleges iránytól), csavart labda K.: örvényekhez: áramlási készülék különböző akadályokkal, füstkarikákkal elfűjni a gyertyát (E.: egyik fenekén rugalmas gumilap, másikon kb 5 cm átmérőjű nyílással ellátott henger alakú doboz, gyertya, gyufa) Örvényekhez jó kép, animáció: http://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%A1rm%C3%A1n-f%C3%A9le_%C3%B6rv%C3%A9nysor V.: Áramlásokhoz - örvényekhez – nagyon jó! http://www.youtube.com/watch?v=mHyTOcfF99o K.: Örvények – kísérletek: http://www.youtube.com/watch?v=gjg04wuvVYg&eurl=http%3A%2F%2Fwww.physicscentral.com%2Fexperiment%2Fcontests%2Ftoybox%2Findex.cfm&feature=player_embedded
54.	Alkalmazások	Repülés, járművek tervezése kémények huzata, szellőztetés Energiatermelés: vizimalom, turbinák, szélérőművek Kisel: Kármán Tódor + könyve: Örvények és repülő Hatalmas életmű! Szélesatorna, szuperszonikus repülés. National Medal of Science kitüntetés Kennedytől Bélyegen: http://th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/stamps/stamp_karman.jpg	Kármán-féle örvénysor: https://www.google.hu/search?q=K%C3%A1rm%C3%A1n+T%C3%B3dor&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei=2AgAUvKqEMjLsgaexIBw&ved=0CAkQ_AUoAQ&biw=1280&bih=681#fp=1&q=K%C3%A1rm%C3%A1n+T%C3%B3dor+Kennedy&tbm=isch&facrc=&imgdii=&imgrc=4zsp0MrAlj8jFM%3A%3BeTKLaZ6iHAFx-M%3Bhttp%253A%252F%252Fozogany.com%252Fwp-content%252Fuploads%252F2011%252F09%252Fkarman_todor31.png%3Bhttp%253A%252F%252Fozogany.com%252F%253Fp%253D23%3B609%3B421 V.: Mérföldkövek a technikatörténetből: Kármán Tódor http://videotar.mtv.hu/Videok/2011/02/03/16/Merfoldkovek_a_magyar_technika_torteneteben_Karman_Todor.aspx
IV. Munka, energia			
55.	Munka fogalma	Előjelek. $F-s$ grafikon. Ha korábban nem definiáltuk a $\sin\alpha$, $\cos\alpha$ -t, most legalább a $\cos\alpha$ -t érdemes. A számológépbe a	

Óra-szám	Az óra témája	Fogalmak, megjegyzések, kiselőadás-témák, alkalmazások	Oktatási segédanyagok
		gyerekek beütik $\cos 0^\circ$, egy hegyesszög, derékszög, tompaszög, 180° -ot, megjegyzik!!! Fontos az általános definíció. Kisel: Joule Bélyegen: http://th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/stamps/s_joule1.jpg	
56.	Feladatmegoldás	Változó erőre is, pl. redőny felhúzása, kerekeskútból víz.	
57.	Néhány munkafajta	Konzervatív mező fogalma	
58.	Energia	Helyzeti, mozgási, rugalmassági, forgási energia	Duzzasztógát, vízenergia http://www.spme.ro/hu/hr/20/a-vizenergia.html Jó képek: https://www.google.hu/search?q=konzervat%C3%ADv+me z%C5%91&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=t0sBUrWelY2Sswas04CAAQ&ved=0CAkQ AUoAQ&biw=1280&bih=681#fp=7ce9005ae22d6d7d&q=mechanikai+energi%C3%A1k&tbm=isch&facrc=&imgdii=&imgrc=qf6Uq2c_A2IYAM%3A%3BTyuTGPGmTphiDM%3Bhttp%253A%252F%252Fenergia.hu%252Fmedia%252Fimage%252Fgenerator.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fenergia.hu%252Fgenerator%3B703%3B600
59.	Munkatétel	Több egyszerű feladat	
60.	Feladatmegoldás	Egy feladatot több módszerrel	
61.	Feladatmegoldás		
62.	A mechanikai energiák megmaradásának tétele		K.: Játékok: ugró béka– számolási feladat is lehet, felhúzható játékok, lendkerekes autó, alufólia kukac, jójó, lépegető rugó Előre utalni az $E = mc^2$ -re K + számítási feladat ballisztikus inga ütközik golyóval + vízszintes hajtás (ismert feladat, a kísérleti megvalósítás sem bonyolult)
63.	Feladatmegoldás		
64.	Teljesítmény és határfok	Kisel.: J. Watt Bélyegen: http://colnect.com/hu/stamps/stamp/169797-James_Watt_and_Steam_Machine-Welcoming_3rd_Millennium-II-Bosznia-Hercegovina_-_szerb_k%C3%B6zigazgat%C3%A1s	
65.	Feladatmegoldás		
66.	Összefoglalás		
67.	Feladatmegoldás		
68.	Vegyes feladatok		
69.	Témazáró dolgozat		
70.	Év végi rendszerezés, kiegészítés I.		
71.	Év végi	Büszkeségeink	A magyar műszaki értelmiség krémje – feltalálók,

Óra-szám	Az óra témája	Fogalmak, megjegyzések, kiselőadás-témák, alkalmazások	Oktatási segédanyagok
	rendszerezés, kiegészítés II.		<p>fizikusok, mérnökök http://www.muszakiak.hu/feltalalo-fizikus-mernok</p> <p>Világhíres feltalálóink http://www.feltalaloink.hu/oldal/fooldal/fooldal.htm Zseniális magyar találmányok, amelyek megváltoztatták a világot! http://techtud.facepress.hu/hirek/zsenialis-magyar-talalmanyok-amelyek-megvaltoztattak-a-vilagot-201307291122/?fb_action_ids=576257419083731%2C576254745750665&fb_action_types=og.likes&fb_source=other_multiline&action_object_map=%7B%22576257419083731%22%3A526008280796264%2C%22576254745750665%22%3A517538858311447%7D&action_type_map=%7B%22576257419083731%22%3A%22og.likes%22%2C%22576254745750665%22%3A%22og.likes%22%7D&action_ref_map=%5B%5D Magyar kráterek a Holdon: http://esztergom.mcse.hu/files/old/magyar/holdtabla.html Magyar találmányok: http://hu.wikipedia.org/wiki/Magyar_tal%C3%A1lm%C3%A1nyok_list%C3%A1jappt: Magyar származású Nobel-díjasok http://mek.oszk.hu/02000/02056/html/</p>
72.	Az éves munka értékelése		

Néhány honlap, ahol egyszerű, látványos kísérleteket láthatunk:

Nagyon jó!!! Millió egyszerű, otthon is elkészíthető kísérlet leírása képekkel, videóval:

<http://www.arvindguptatoys.com/>

Härtlein Károly kísérleti bemutatói: <http://goliat.eik.bme.hu/~hartlein/experiments.html>

Fizikai kísérletek gyűjteménye I-II-III.: http://metal.elte.hu/~phexp/st_kgy.htm

Piláth Károly dr. honlapja: <http://pilath.freeweb.hu/lapok/index.php>

Kóbor macskák - játsszunk fizikát!: <http://wwwold.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz9306/FizSzem-199306.pdf>

Dr. Szabó Gábor és tanárok kísérletei: <http://mindentudas.hu/>

Horváth Miklós nagyszerű gyűjteménye: <http://www.vilaglex.hu/>

Félperces kísérletek, Quirkology. Néhány közülük:

<http://www.youtube.com/watch?v=0N8iBvDpOI4>

<http://www.youtube.com/watch?NR=1&v=4VG2bOaHMog&feature=fvwp>

<http://www.youtube.com/watch?v=UXfIRHoJu-o>

http://www.youtube.com/watch?annotation_id=annotation_347359&feature=iv&src_vid=UXfIRHoJu-o&v=KJr8YxFLgF4

Ötletes „mutatványok”: <http://biggeekdad.com/2012/11/10-more-bets-you-will-win/>

ELTE Képek-filmek, leírás, eszközök kísérletekhez: <http://www.tests.hu/>

Sok otthon is elvégezhető kísérlet: <http://www.energiakaland.hu/>

Fizipédia: http://fizipedia.phy.bme.hu/index.php/Fizika_vide%C3%B3t%C3%A1r_%C3%A9s_e-learning_port%C3%A1l

Újévi kísérletmaraton a Csodák Palotájában: <http://www.szertar.com/webizodok/ujevi-kiserletmaraton/>

Kísérletek amelyeket látni kell! (Härtlein K.):

http://archive.galileowebcast.hu/20110125_Kiserletek_amelyeket_latni_kell

33 órás fizika-show 2007: http://videotorium.hu/hu/events/details/69,33_oras_Fizikashow

SZERTÁR - Zsíros László Róbert blogja: <http://www.szertar.com/>

Fizikaóra az úrállomásról: <http://www.urvilag.hu/article.php?id=3489>

Fizikai kísérletek középiskolásoknak: játék és bűvészkedés akár otthon is:

http://videotorium.hu/hu/recordings/details/232,Fizikai_kiserletek_kozepiskolasoknak_jatek_es_buveszkesed_akar_otthon_is

10 tudományos trükk a karácsonyi asztal körül:

http://indavideo.hu/video/10_tudomanyos_trukk_a_karacsonyi_asztal_korul

Káprázatos kísérletek!: <http://www.stevespanglerscience.com/>

10 tudományos trükk: http://www.indavideo.hu/video/10_tudomanyos_trukk

Kínai fizikaóra az űrből: <http://www.youtube.com/watch?v=OUAuZnp0Z58%20teljes>

Kutatók éjszakája 2010: http://archive.galileowebcast.hu/20100924_Kutatok_Ejszakaja_BME/

2012-es Fizikatanári Ankét 10 perces kísérletei: http://szegyor.videotorium.hu/hu/events/details/1029,Kiserletezo_muhelycsarnok

Megjegyzés:

PDF-ből doc-ba vagy docx-be a 2007-es Word már tud menteni, de pl. online itt is lehet konvertálni:

<http://convertonlinefree.com/PDFToWORDEN.aspx>, és letölthető ingyenes konvertáló programok is vannak (pdf to doc kereső szavakra)