



MECANICA FLUIDELOR



ARPHYMEDES

Blaise Pascal (1623 – 1662)

Fig. 31

Împreună cu cumnatul său, a demonstrat că presiunea aerului se schimbă în funcție de altitudine.

Blaise Pascal (1623-1662) a trăit în secolul al XVII-lea. Mama lui a murit când el avea trei ani, așa că a fost crescut de tatăl său, care era un bărbat foarte educat. Ei locuiau la Paris, unde a cunoscut oameni de știință celebri. Pascal a scris prima sa lucrare științifică despre sunete la vârsta de unsprezece ani. Când avea 18 ani, a proiectat prima mașină de calcul. Ca recunoaștere a talentului său, limbajul de programare PASCAL a fost numit după numele lui. Pascal a fost primul care a clarificat cauza pentru care, în experimentul lui Torricelli, mercurul se va ridica la înălțimea maximă de 76 cm. El a examinat, de asemenea, compresibilitatea lichidelor și acțiunea presiunii în ele. De asemenea, e cunoscut pentru că a făcut numeroase experimente în public. În vârstă de 31 de ani, Pascal a fost implicat într-un accident de căruță, acest lucru influențându-i capacitățile intelectuale, și făcându-l să devină mai religios.

Arhimede (287–212 î.Hr.)

Descoperă cum poți demonstra că o coroană a regelui a fost făcută doar din aur sau aurul a fost amestecat cu altceva măsurând cantitatea de apă dislocată. Arhimede s-a născut pe insula Sicilia în orașul Siracusa, pe vremea aceea o colonie grecească. Nu se cunosc multe despre viața lui Arhimede dar, din fericire, știm mai multe despre invențiile sale. Arhimede a fost primul care a combinat două ramuri ale științei, cercetarea prin experiment și matematica. Există o poveste celebră menționată în toate biografiile lui. Odată, a venit la Arhimede un mesager care i-a transmis o poruncă de la rege. Arhimede trebuia să dovedească faptul că un bijutier este cinstit sau nu, verificând că o coroană comandată de rege a fost făcută doar din aur sau că aurul a fost amestecat cu altceva. Arhimede s-a gândit cum să rezolve problema în timp ce făcea baie, așa cum făcea de multe ori când avea de rezolvat o problemă. Cum era un om distrat, a umplut cada pentru îmbăiere până sus. Când a intrat în cadă, o parte din apă s-a revărsat peste marginile căzii. Observând ce s-a întâmplat, Arhimede a știut imediat cum poate să verifice dacă bijutierul a fost cinstit sau nu. Entuziasmat de descoperire, a ieșit dezbrăcat pe străzile orașului strigând în gura mare "Eureka" (Am găsit!)



Fig. 32

Daniel Bernoulli (1700 – 1782)

Presiunea fluidului scade atunci când este în mișcare.

Daniel Bernoulli a aparținut celei de-a doua generații a familiei Bernoulli de matematicieni elvețieni. El a investigat nu numai matematica, ci și domenii precum medicina, biologia, fiziologia, mecanica, fizica, astronomia și oceanografia. El este amintit în special pentru aplicațiile matematicii în mecanică, în special mecanica fluidelor, și pentru munca sa de pionierat în probabilitate și statistică. Principiul lui Bernoulli, un exemplu special de conservare a energiei, poartă numele lui. Viața lui personală a fost marcată de rivalitatea și de gelozia tatălui său față de realizările sale.

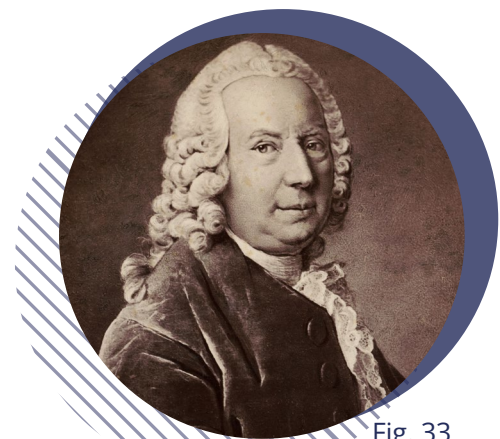


Fig. 33

Pe aceasta pagina găsești câteva propuneri de proiecte pe care le poți face la școală sau acasă. Există și mai multe proiecte pe pagina web asociată.

Propuneri de proiecte:

1. Protejează oul. Găsește o modalitate prin care un ou poate să cadă de la etajul 1 fără să se spargă. Nu îl poți împacheta pentru a preveni spargerea.
2. Construiește un vapor de hârtie, folosind carton, folie de aluminiu pentru fundul vaporului, foarfece și bandă adezivă. Scopul este de a găsi o formă, astfel încât vaporul să poată duce o încărcătură de 2 kg și să plutească într-o chiuvetă.
3. Construiește o barcă care să fie propulsată de ceva ce poți găsi în casă. Folosește sticle de plastic sau conserve pentru a face barca.
4. Folosind principiul lui Bernoulli, construiește o navă pe pernă de aer cu țevi ondulate flexibile pentru manșon.
5. Vezi cum funcționează cupa dreptății. Dacă ai o imprimantă 3D, o poți face și singur. [Devious Pythagorean Cup by jsteuben - Thingiverse](#)

Aplicații în tehnică**Știați**

1. Cum zboară avioanele?
2. Cum funcționează submarinele?
3. Cum funcționează ecluzele?

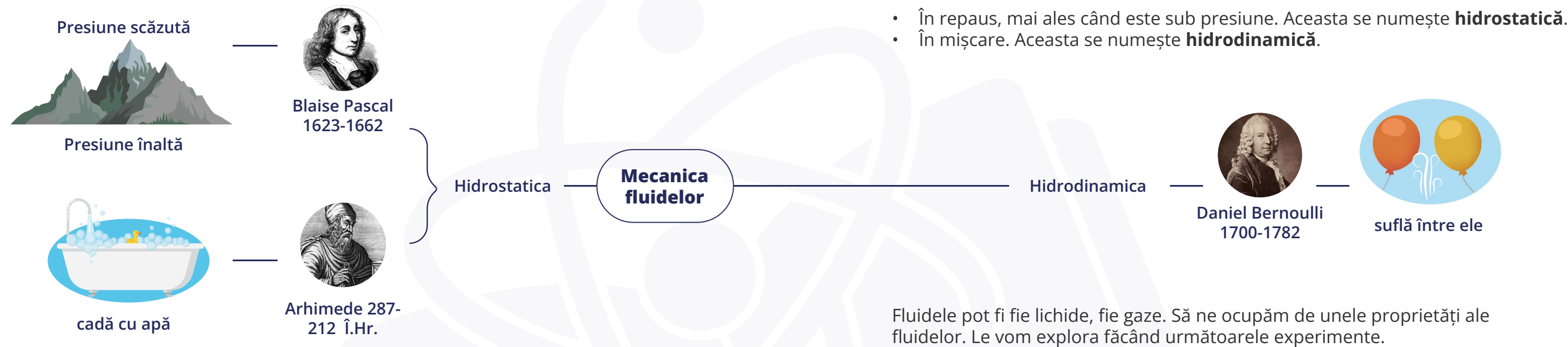
Găsește informații, explicații și desene pe Internet, în cărți sau cere părinților sau profesorilor să te ajute. Apoi poți discuta aceste informații în sala de clasă.

Când pregătești un proiect, este bine să îți faci mai înainte un plan. Punctele importante ale unui astfel de plan sunt:

1. Caută mai întâi despre proiect diverse informații, caută în cărți, caută pe Internet, întreabă-ți profesorul sau părinții despre el. Notează orice comentarii sau întrebări pe care le ai.
2. Pregătește-ți propria propunere. Notează-ți materialul de care ai nevoie și o procedură de urmat. Folosește cât mai multe imagini posibile.
3. Gândește-te cum poți testa rezultatele.
4. Înregistrează, analizează și testează proiectul tău.
5. Gândește-te la îmbunătățirea proiectului tău. Dacă este posibil, realizează modificările necesare.



Mecanica fluidelor este studiul fluidelor



Turnăm apă din sticlă în pahar, sau dintr-un pahar într-altul. Facem acest lucru zilnic. Dar putem face același lucru și cu gazele?

Vezi cum putem turna un gaz. Gândește-te la proprietatea necesară a gazului care ne-a permis să facem acest experiment



Comentariile, întrebările și observațiile tale.





Cu toții cunoaștem aerul. Avem nevoie de el pentru a trăi. Dar în natură există multe alte gaze. De exemplu, dioxidul de carbon pe care îl expirăm. Ce se va întâmpla când turnăm dioxid de carbon peste o lumânare aprinsă?

De ce am folosit dioxidul de carbon pentru a testa dacă gazele pot curge?



Comentariile, întrebările și observațiile tale.

► Întrebările lui Arphy

- A existat o diferență între apăsarea apei și a aerului din seringă?
- De ce a fost posibil să apăsați puțin seringă cu apă.

Îți voi da un indiciu. Răspunsurile sunt legate de compresibilitatea fluidelor.



Până acum, am testat că atât lichidele, cât și gazele (fluide) pot curge. În ce situații acționează diferit lichidele și gazele? Să le supunem la o presiune. Veți avea nevoie doar de o seringă.

la o seringă și vedeți ce se întâmplă când apeși pistonul seringii umplute cu aer și apoi cu apă.



Comentariile, întrebările și observațiile tale.



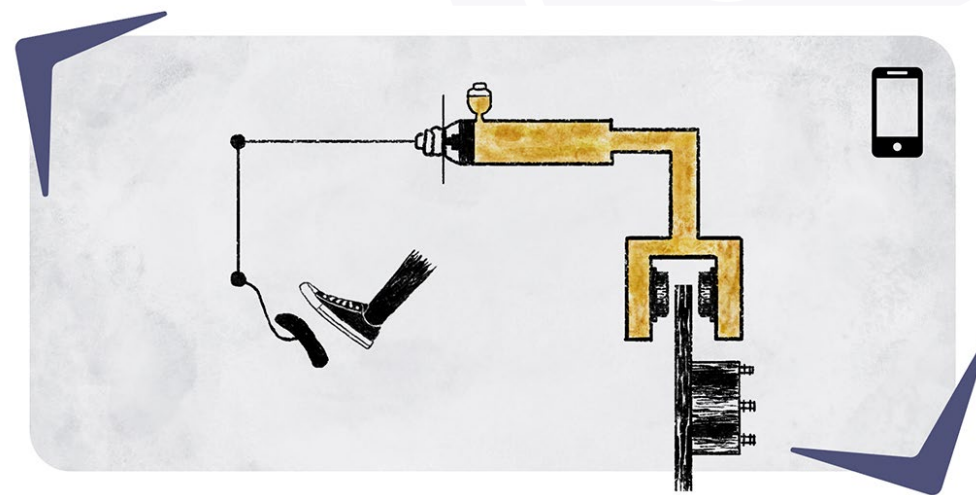
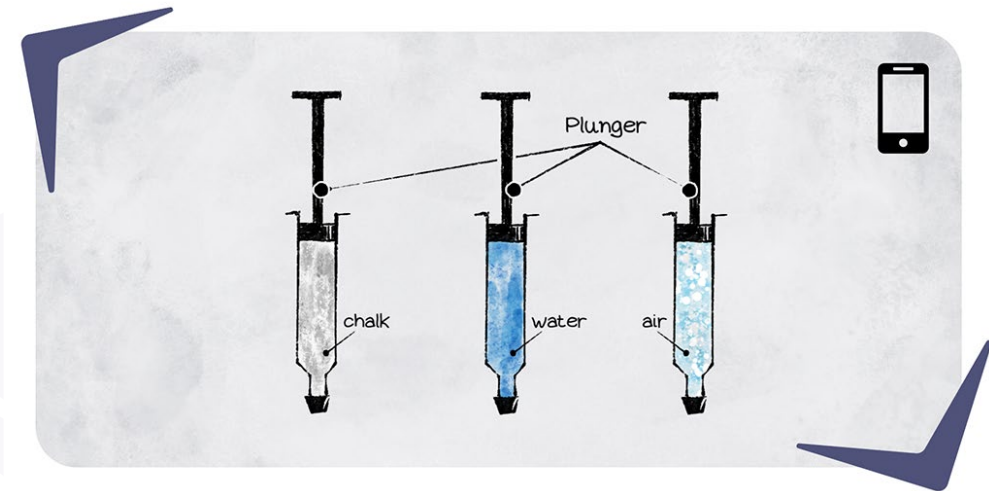
► Compresibilitatea

Fluidele își pot reduce volumul prin aplicarea presiunii.

Urmărește animația.

Ce am observat?

Animația a arătat că aerul este compresibil, apa este greu compresibilă, iar creta nu este compresibilă deloc.



Cunoști vreo aplicație a compresibilității din viața de zi cu zi? Răspunde mai jos

Acesta este exemplul meu. Nimeni nu vrea să-și lovească mașina, de aceea controlăm aerul din pistoanele sistemului de frânare. Dar de ce?

Când pedala de frână este apăsată, un piston se deplasează într-un cilindru forțând lichidul de frână să treacă prin conductele de frână către etrierele frânei. În timp ce lichidul de frână nu se comprimă, aerul se comprimă, iar reacția sistemului de frânare este mai lentă. Se datorează faptului că la început, trebuie să comprimăm aerul și după aceea apăsăm și lichidul și astfel facem să funcționeze frânele.



Există o altă proprietate a lichidelor și gazelor pe care o putem testa?

Să luăm de exemplu mai multe lichide diferite: apă, sirop, ulei și miere. Lichidele pot curge, dar mierea curge mai lent decât apa. De ce? Are de-a face cu vâscozitatea. Urmărește împreună cu mine experimentul.

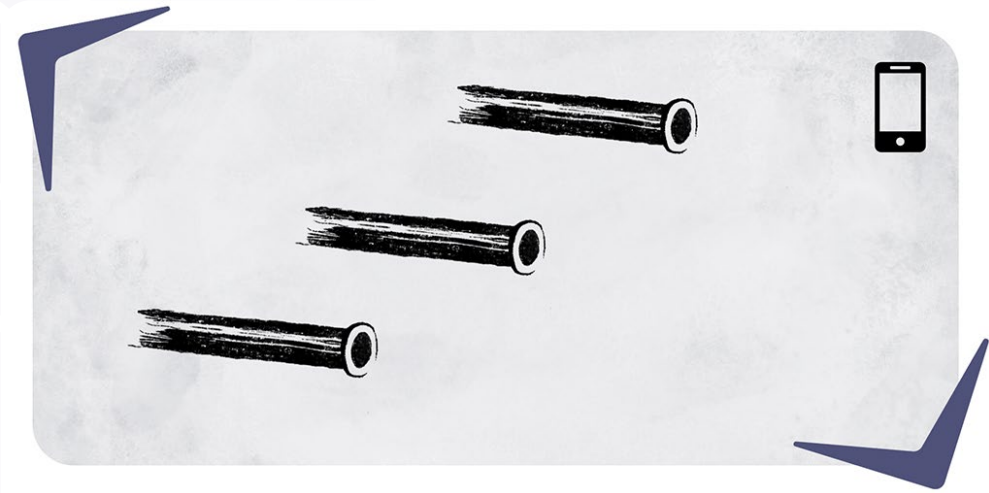
Materiale necesare: bile de sticlă, cilindru de măsurare din sticlă sau din plastic pentru fiecare lichid, cronometru.

Procedură:

- 1. Umpleți cilindrii cu lichide diferite la aceeași înălțime.
- 2. Aruncă mingea de sticlă chiar deasupra nivelului superior de lichid și colegul tău măsoară timpul până când mingea de sticlă ajunge la fund.
- 3. Completați datele în tabelul următor.
- 4. Încălziți lichidele într-o baie de apă la o temperatură cu cel puțin 30 de grade mai mare și repetați măsurătorile pentru diferite temperaturi

Lichid	Timp în secunde pentru temperatura 1	Timp în secunde pentru temperatura 2
Apă		
Ulei		
Miere		
Sirop		

- 5. Compară rezultatele și trage concluziile.

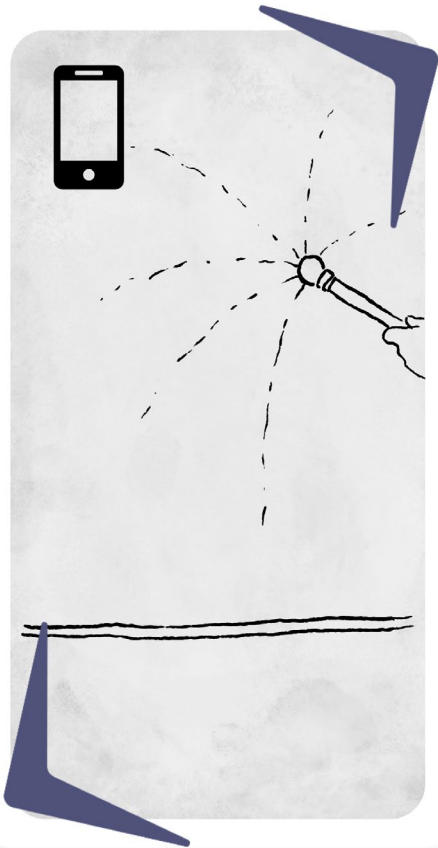


Hidrostatica – Legea lui Pascal

Dacă presiunea într-un punct dintr-un recipient închis crește, presiunea în întregul fluid crește și ea și fluidul împinge în toate direcțiile.

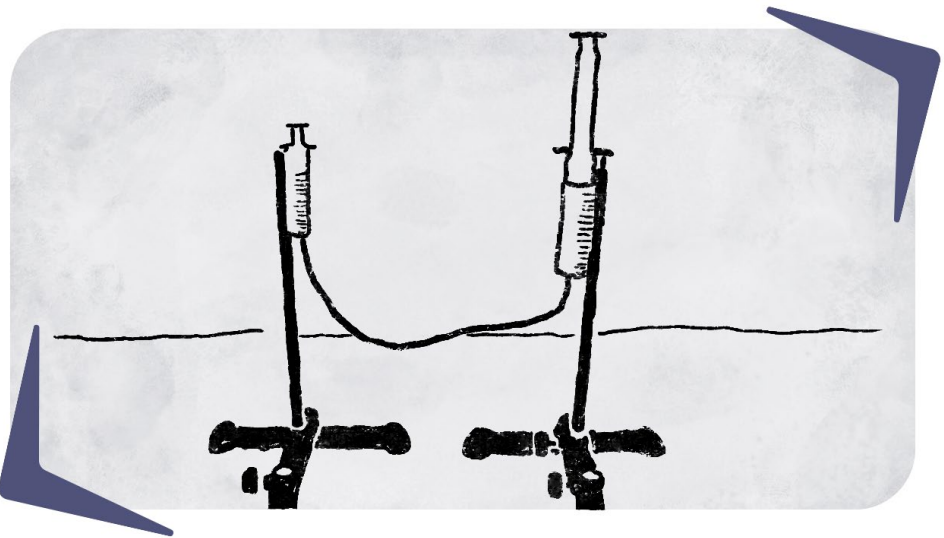


Există un dispozitiv numit Ariciul lui Pascal folosit pentru demonstra-rea legii lui Pascal. Există multe videoclipuri disponibile pe Internet, găsiți-l pe cel care vă place cel mai mult.



Ceea ce am observat a fost că atunci când umplem Ariciul lui Pascal cu apă sau cu fum vom vedea că apăsând pistonul, apa sau fumul pleacă în toate direcțiile.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.



Îți place competiția? Să facem un concurs între două seringi de dimensiuni diferite. Ambele seringi vor fi umplute parțial cu apă și apoi unite împreună. Noi vom testa forțele create prin împingerea pistoanelor.

Care dintre ele va câștiga lupta? Seringa mică sau seringă mare?

Unde au fost necesare două mâini, pentru seringă mai mare sau pentru cea mai mică?



Comentariile, întrebările și observațiile tale.



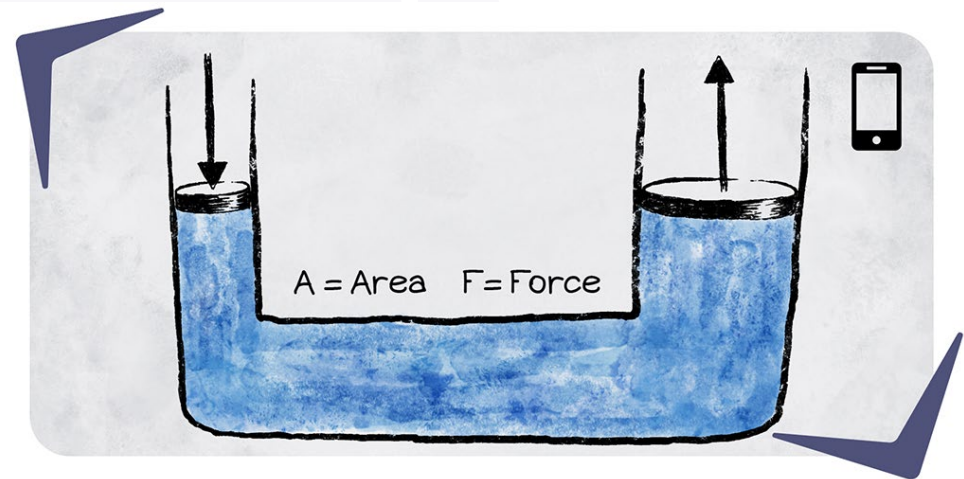


Când vine vorba să ne amintim rezultatele de mai sus, de obicei ne întrebăm: Cum ne ajută acest lucru? Încearcă următorul lucru: ia două nuci. Când apeși pe una, nu o poți sparge, dar când ții apăsând două nuci și le apeși, ele se ating pe o zonă mică și ai șansa să le spargi. Sau iarna când vrem să ne plimbăm pe zăpadă, mărim suprafața încălțămintei pentru a nu ne afunda în zăpadă. Sau pe ringul de dans, este dureros dacă o fată cu tocuri ascuțite te calcă pe degetele de la picioare. Imaginile te vor ajuta să îți imaginezi și să te gândești la aceste lucruri.



Comentariile, întrebările și observațiile tale.

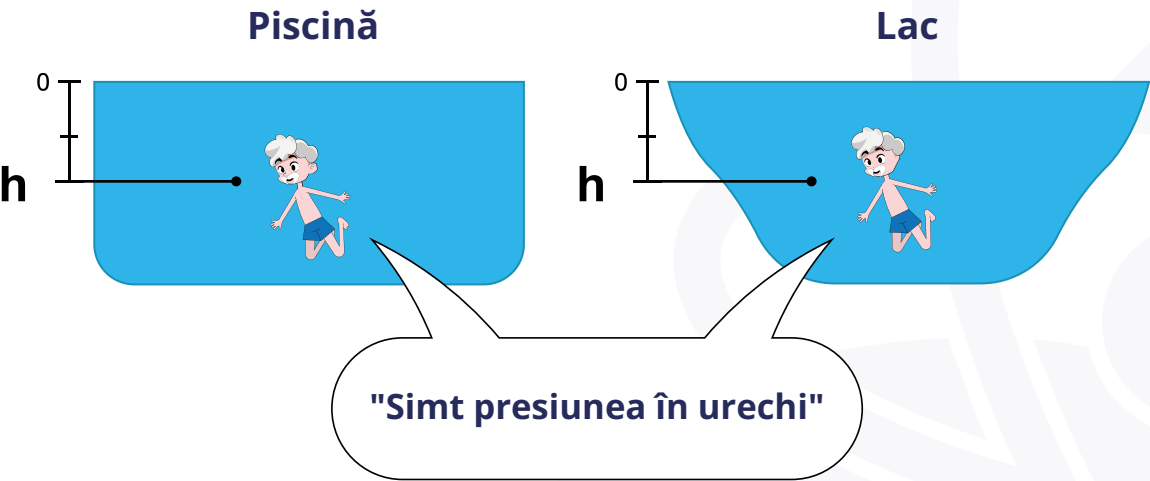
O altă aplicație importantă este cricul hidraulic. Reține: presiunea este forța aplicată pe o anumită suprafață; forța totală exercitată asupra unui corp care conține un fluid este proporțională cu suprafața expusă fluidului.



Pistoanele etanșe sunt montate în două brațe ale unui vas în formă de U cu secțiuni transversale diferite, iar presiunea pe ambele pistoane rămâne aceeași. Dacă suprafața pistonului mare este de 100 de ori mai mare decât a pistonului mic, forța totală asupra pistonului mare este de 100 de ori mai mare decât a celui mic. Lucrul mecanic efectuat (forță $\times$ distanță), totuși, rămâne același în absența frecării. Astfel, pistonul mic trebuie împins în jos pe o distanță de 100 de ori mai mare decât cea la care se ridică pistonul mare.



În timpul unei veri călduroase, Arphy a înotat și a făcut scufundări în piscină și în lac. Când te scufunzi simți presiunea în timpane. Cum o poți calcula? Putem calcula presiunea dintr-un recipient folosind formula noastră deja cunoscută.

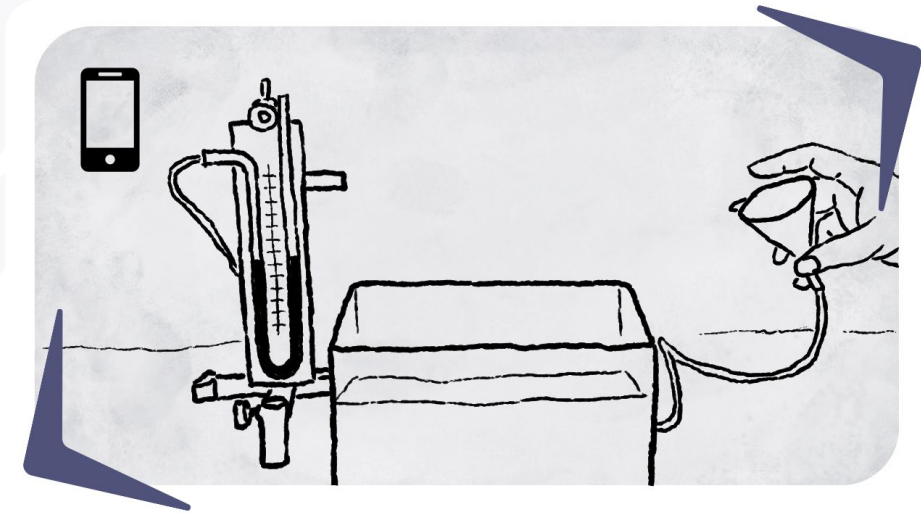


$$p = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh$$

Se spune că Pascal a demonstrat consecințele formulei $p = \rho gh$ într-un mod foarte interesant. Ideea este prezentată în figură.

Este clar acum că nu contează dacă Arphy este în piscină, sau în lac, presupunând că au aceeași adâncime. Urmărește videoclipul cu pâlnia din rezervorul de apă schimbând direcția la aceeași adâncime.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.



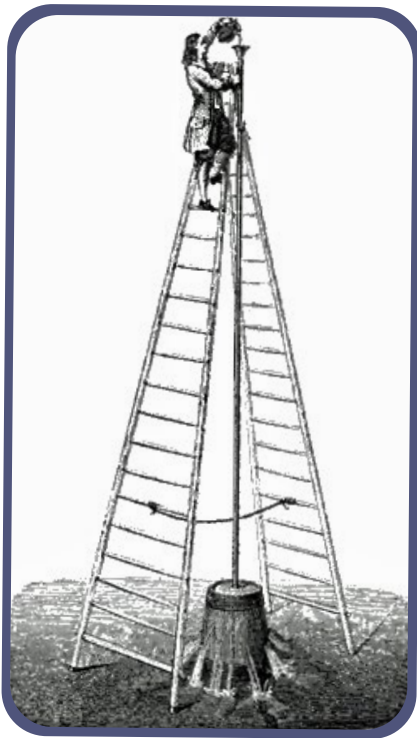


Fig. 34

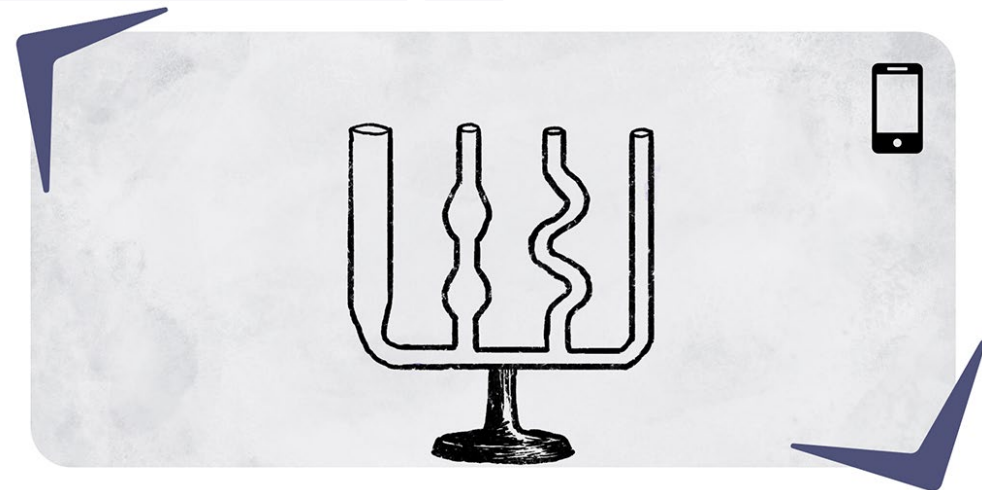
Se spune că Pascal a demonstrat consecințele formulei $p=pgh$ într-un mod foarte interesant. Ideea este prezentată în figură

Acest experiment hidrostatic a fost efectuat de Blaise Pascal în 1646. El a introdus un tub vertical lung într-un butoi solid umplut cu apă. A turnat doar un pahar cu apă în tub și butoiul a explodat. Experimentul nu este menționat nicăieri în lucrările conservate ale lui Pascal. I-a fost atribuit de autori francezi din secolul al XIX-lea, ei l-au numit „spargerea butoiului lui Pascal”. Există multe videoclipuri care repetă acest experiment pe Youtube. Găsiți unul care vă va ajuta să răspundeți la întrebarea: De ce s-a spart butoiul?



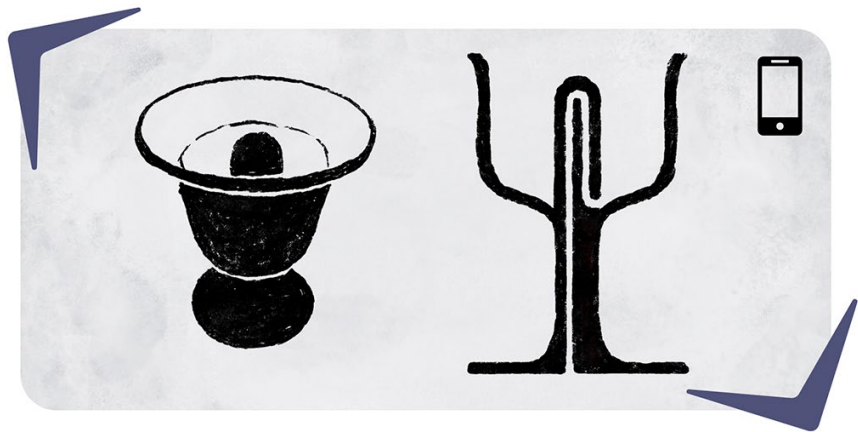
Există o consecință interesantă a presiunii hidrostactice, numită paradoxul hidrostatic. Paradox se numește ceva care este contradictoriu, dar în acest caz, nu există nimic contradictoriu, este nevoie doar de mai multă gândire. Pentru a explica ce se află în spatele paradoxului hidrostatic, trebuie să începem cu legea vaselor comunicante a lui Pascal.

Vasele comunicante sunt un set de recipiente conectate și umplute cu lichid omogen. Când lichidul este turnat, el se ridică la același nivel în toate recipientele, indiferent de forma și volumul recipientelor. Presiunea hidrostatică este aceeași în toate recipientele, deoarece, după cum vedem în formulă, aceasta depinde de înălțime, accelerația gravitațională și densitatea fluidului, deci presiunea nu depinde de forma recipientului și acest lucru se numește paradoxul hidrostatic. Revenind la experimentul lui Pascal, el avea nevoie doar de o cantitate mică de apă, dar înălțimea era importantă. Atunci când aveți de-a face cu presiunea hidrostatică, este de asemenea necesar să aveți în vedere că la aceeași adâncime aceasta este aceeași în toate direcțiile.



Comentariile, întrebările și observațiile tale.





Comentariile, întrebările și observațiile tale.

Oamenilor de știință le-a plăcut întotdeauna să se joace. Multe dispozitive interesante au fost inventate pentru a uimi colegii sau studenții. Urmează unul care uimește și încântă participanții încă de pe vremea lui Pitagora. Arhimede și-a învățat elevii să nu fie lacomi când beau vin, folosind paharul dreptății. În spatele acestei farse se află unul dintre cei mai faimoși filosofi și matematicieni greci antici, Pitagora. El este creierul din spatele Cupei lui Pitagora sau a Cupei dreptății. Cupa are la bază o proiectare genială și încă păcălește oamenii chiar în ziua de azi. Vrei să știi cum funcționează? Urmărește animația.

Până acum am folosit Legea lui Pascal doar în cazul lichidelor, în principal al apei. Același lucru este valabil și pentru gaze? Este important să știm, pentru că trăim într-un ocean – în fundul acestuia ocean, de aer. Din moment ce trăim în acest ocean de la naștere, nu observăm prezența lui până când nu se produce o schimbare, cum ar fi atunci când mergem în drumeții în munți.



Urcând în zonele înalte ale munților, presiunea aerului scade, organismul trebuie să facă față lipsei de oxigen din plămâni. Există o intensificare a respirației și o creștere a frecvenței cardiace până la dublu, chiar și în timpul repaosului. Un alt mod de a simți că aerul are o densitate mai mare pe suprafața Pământului este atunci când avionul aterizează, simți ca și cum avionul aterizează pe o pernă. Aerul este mai dens aproape de suprafața pământului.



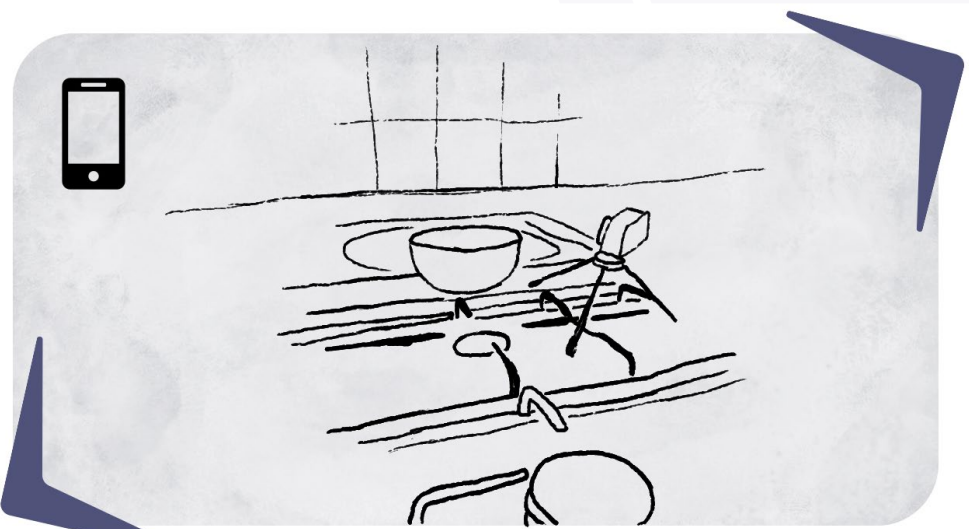
Cauza presiunii hidrostatice a fost greutatea apei, dar nu simțim greutatea aerului. Aerul are greutate? Cât cântărește?

Acum, putem fi de acord că aerul are o greutate. Să facem niște calcule și o să vedem ce ne dezvăluie numerele.
Având un tub cu o suprafață de 1 cm^2 și înălțimea atmosferei deasupra noastră, masa de aer în el ar fi de 1 kg . Nu pare atât de mult; este greutatea de 10 N pe cm^2 și adică $100\,000\text{ N pe m}^2$.
(Masa unui hipopotam este de până la 3000 kg , ceea ce înseamnă o greutate de 30000 N). Această cantitate se numește presiunea atmosferică. (Aceasta este ceea despre care auziți în prognoza meteo). Să mai vedem niște cifre. Suprafața mâinii este de aproximativ 150 cm^2 și asta înseamnă 150 kg de aer pe mână. Forța care acționează pe mână, datorită greutății aerului este de $1\,500\text{ N}$. Dar există aceeași forță care acționează pe partea inferioară a mâinii și astfel trăim fără probleme în acest ocean de aer.



Comentariile, întrebările și observațiile tale.

Urmărește turtirea dozei datorită presiunii atmosferice.

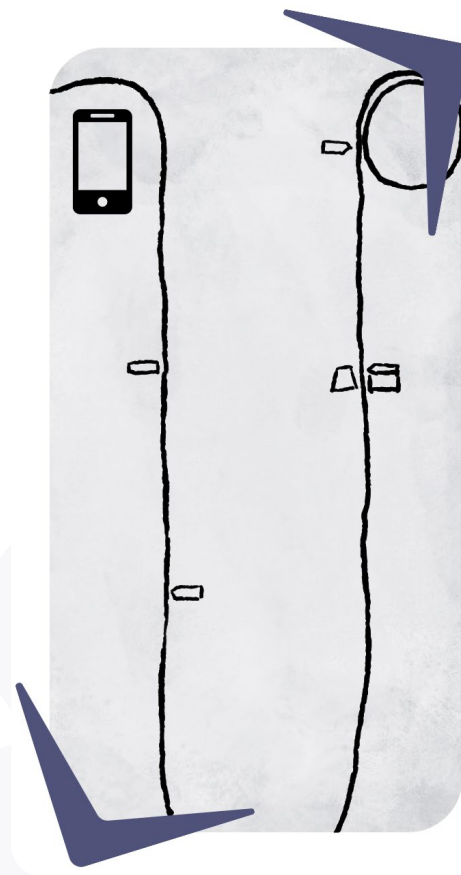


Urmărind turtirea cutiei, poți observa puterea presiunii atmosferice. Ai idee de ce se întâmplă? Sau poți căuta un răspuns.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.



Avem nevoie de un furtun transparent (din plastic) de 2-3 m lungime. Îi vom da forma unui tub în U și îl vom umple parțial cu apă. Suflăm aerul într-un braț cu gura, suprapresiunea creată de aerul din gură poate fi determinată din diferența de înălțimi h a nivelurilor din ambele porțiuni verticale. $p = \rho gh$, unde ρ este densitatea apei, g este accelerația gravitațională. Va fi o diferență dacă aspirăm aerul?



¹ Cu ce ne-a ajutat videoclipul? Nu mulți dintre noi facem scufundări, dar snorkelingul este diferit.

Conform videoclipului, înălțimea coloanei atunci când expira a fost de 870 mm și pentru inspirație a fost de 820 mm. Vom reuși să facem snorkeling confortabil la o asemenea adâncime? Cu niște calcule vom afla că forța pe zona pieptului va fi aceeași ca a unei persoane de 54 kg care ne stă pe piept. Și presiunea, amintiți-vă, se exercită din toate părțile. De aceea lungimea tubului este de doar aproximativ 60 cm.

Acum ceva din viața de zi cu zi, pentru a vă ajuta să înțelegeți diferența de presiune. **Când măsurăm presiunea gazelor, cum ar fi cea a aerului din anvelopele auto, facem de obicei această măsurătoare raportat la presiunea normală a aerului. Diferența de presiune înseamnă diferența dintre presiunea din anvelopă și presiunea atmosferică.**

Vizionarea de filme despre lumea subacvatică este destul de populară. Vedem scafandri cu rezervoare de aer sub presiune scufundându-se adânc sub apă. De ce au nevoie? La scufundări presiunea hidrostatică este atât de mare, încât pentru a putea respira avem nevoie de aer sub presiune în rezervorul ce-l purtăm cu noi și astfel contracarăm presiunea hidrostatică a apei. Chiar și la zece metri sub apă presiunea hidrostatică ar fi 100000 Pa, ceea ce înseamnă forța de presiune hidrostatică asupra pieptului nostru (presupunând că zona pieptului este de 30cm x 20cm) 6000N, este ca și cum ar sta o persoană de 600 kg pieptul tău. Dar există aceeași presiune în toate direcțiile, pe piept, spate, ambele părți. Vom fi strânși. (Toate calculele sunt făcute pentru apă¹ dulce). Poți să spui, ce este mai dificil, să inspiri sau să expiri?

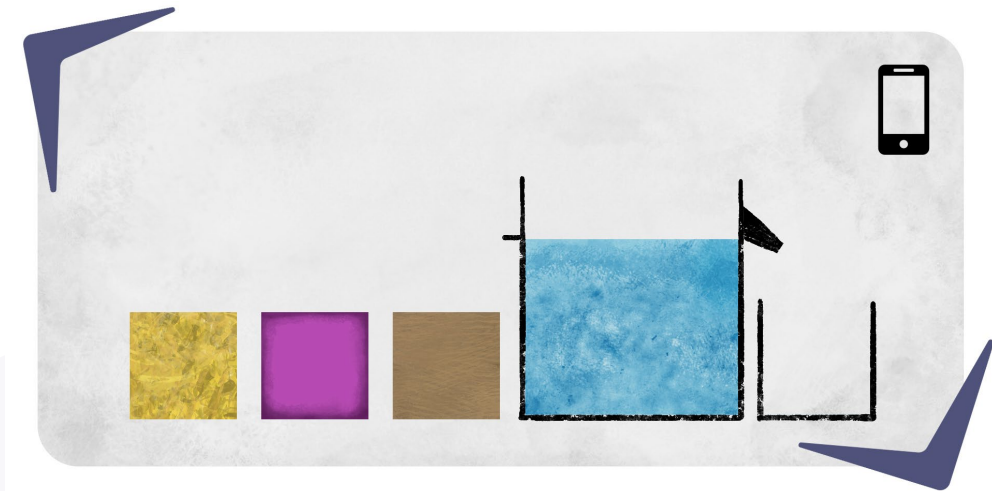


Hidrostatica – Principiul lui Arhimede

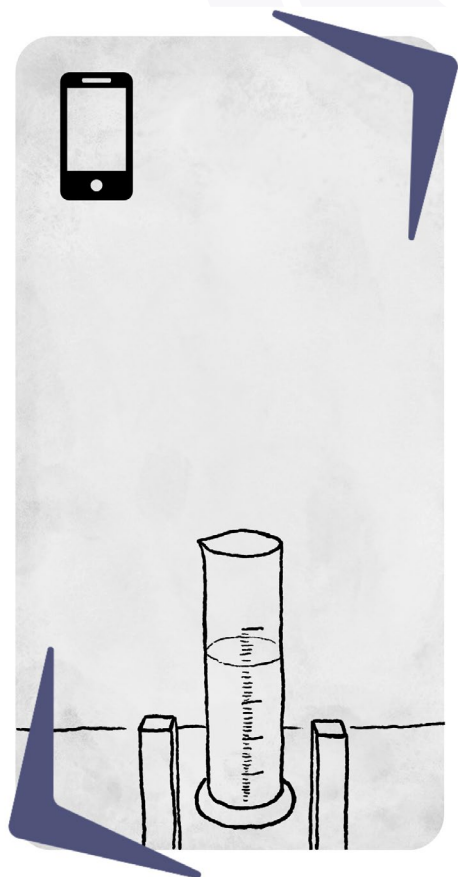
Te rugăm să te oprești, nu te grăbi să umpli cada! Începe cu noi încercarea lui Arhimede. Vom face aceeași călătorie ca și Arhimede. Vom observa, vom descrie, vom experimenta, vom pune rezultatele în limbaj matematic, ne vom juca și ne vom distra. La început era o cadă plină până la refuz cu apă. Când Arhimede a intrat în cadă, s-a revărsat o cantitate de apă. Ce se va întâmpla când Arhimede va fi mai mare sau mai mic? Cantitatea de apă revărsată va fi aceeași? Nu îl avem pe Arhimede care să-l testeze, dar putem face experimente cu obiecte cu formă, volum și densitate diferite. Toate acestea trebuie testate și nu uita, putem schimba oricând un singur parametru, iar recipientul trebuie umplut până la refuz. **Experimentul 1** va testa obiecte de aceeași dimensiune, formă, dar cu densitate diferită. Culorile atribuite experimentelor corespund culorilor din diagrama „Încercarea lui Arhimede”.

Care a fost cantitatea de apă revărsată? A fost o diferență? Cum depindea de „golul lăsat de obiecte”?

| ¹ Cantitatea de apă revărsată a umplut întotdeauna „golul lăsat de obiect”.



Comentariile, întrebările și observațiile tale.



Probabil fiecare dintre noi cunoaște senzația de lejeritate atunci când este scufundat în apă. **Experimentul 2** va testa dacă există o diferență între greutatea obiectelor măsurate în aer și în apă.

| ² Toate obiectele par să cântărească mai puțin în apă. Știm din capitolul despre adunarea forțelor, că diferența dintre 2 forțe este tot o forță și o vom numi forță de plutire sau forța flotantă. $G(\text{în aer}) - G(\text{în apă}) = \text{Forța de plutire}$

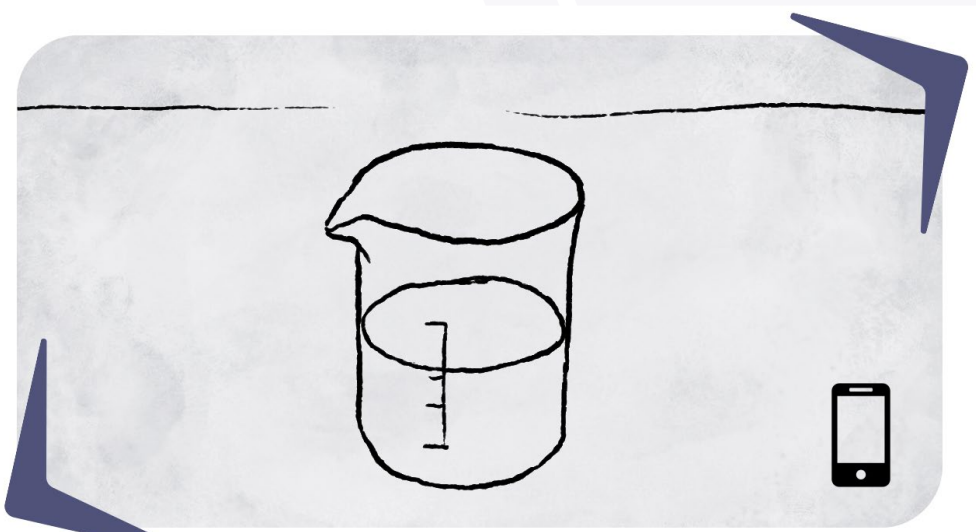
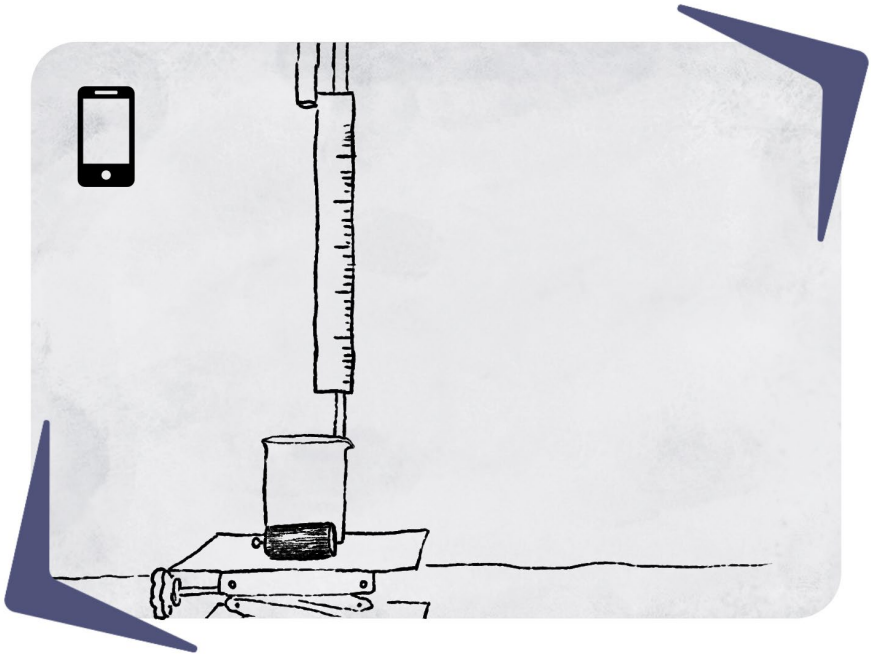
Comentariile, întrebările și observațiile tale.



Este posibil să aveți la școală un dispozitiv numit cilindru dublu al lui Arhimede. Dacă nu, urmăriți **Experimentul 3**.

Rezumatul de până acum ne permite să definim: principiul lui Arhimede afirmă că forța de plutire care se exercită asupra unui corp scufundat într-un fluid, fie complet sau parțial, este egală cu greutatea fluidului cu același volum ca și partea scufundată a unui corp.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.



Urmează încercarea prin care trebuie să aflăm de ce depinde forța de plutire. **Experimentul 4** este conceput pentru a testa dacă forța de plutire depinde de cantitatea de apă din recipient. Este acolo o diferență atunci când cântărim același obiect în același recipient cu niveluri diferite de apă?

³ Dacă punem obiectele din același material și volum, dar formă diferită, nu există nicio diferență între forțele de plutire.

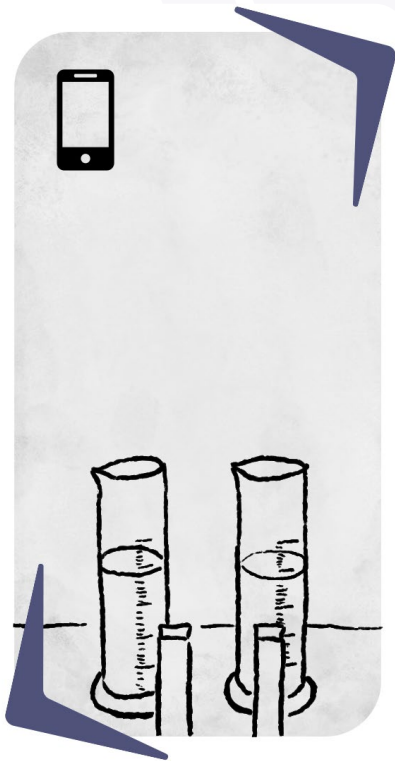
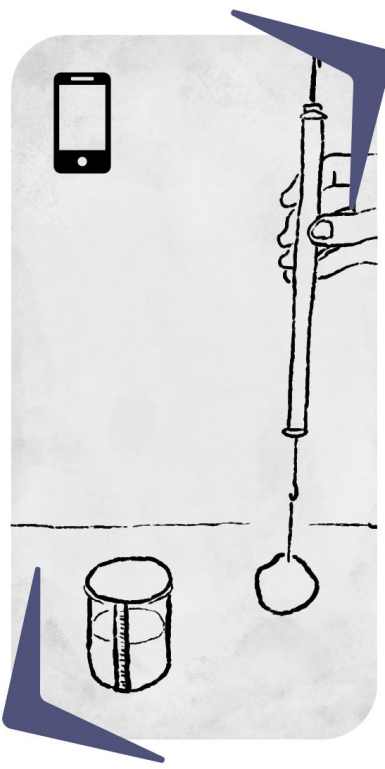
Comentariile, întrebările și observațiile tale.



Ce se va întâmpla dacă vom folosi obiecte cu formă diferită, dar cu același volum și din același material. **Experimentul 5.**

⁴ Dacă punem obiectele din același material și volum, dar formă diferită, nu există nicio diferență între forțele de plutire.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.



Mulți dintre noi experimentăm că este mai ușor să înoți în mare decât într-un lac cu apă dulce. Testarea dacă există o diferență atunci când există lichide diferite (cum ar fi, de exemplu apă sărată și apă dulce), se face în **Experimentul 6.** Deoarece nu există nicio diferență de culoare în apa sărată și apa dulce, lichidul mai dens este colorat.

⁵ Dacă punem aceleași obiecte în apa dulce și în apă de mare, există o diferență între forțele de plutire. Forța de plutire crește odată cu creșterea densității apei.

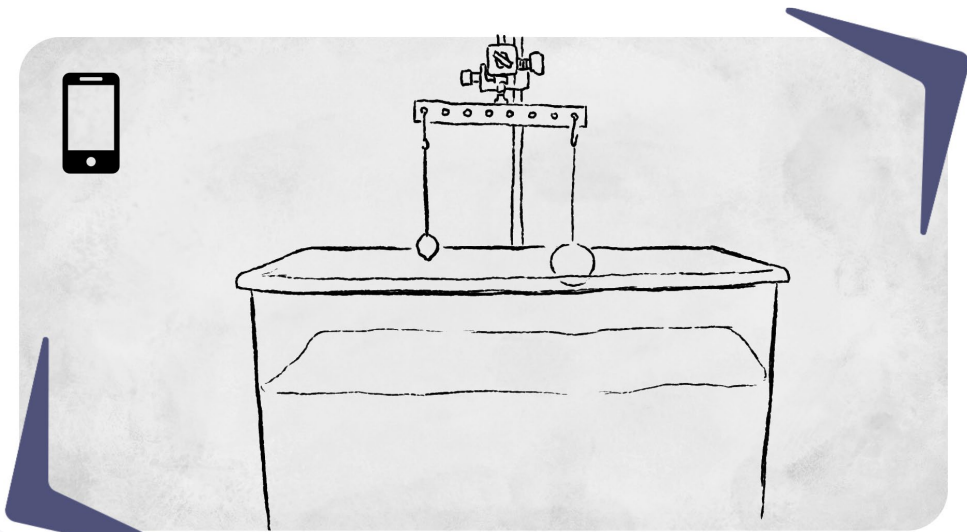
Comentariile, întrebările și observațiile tale.



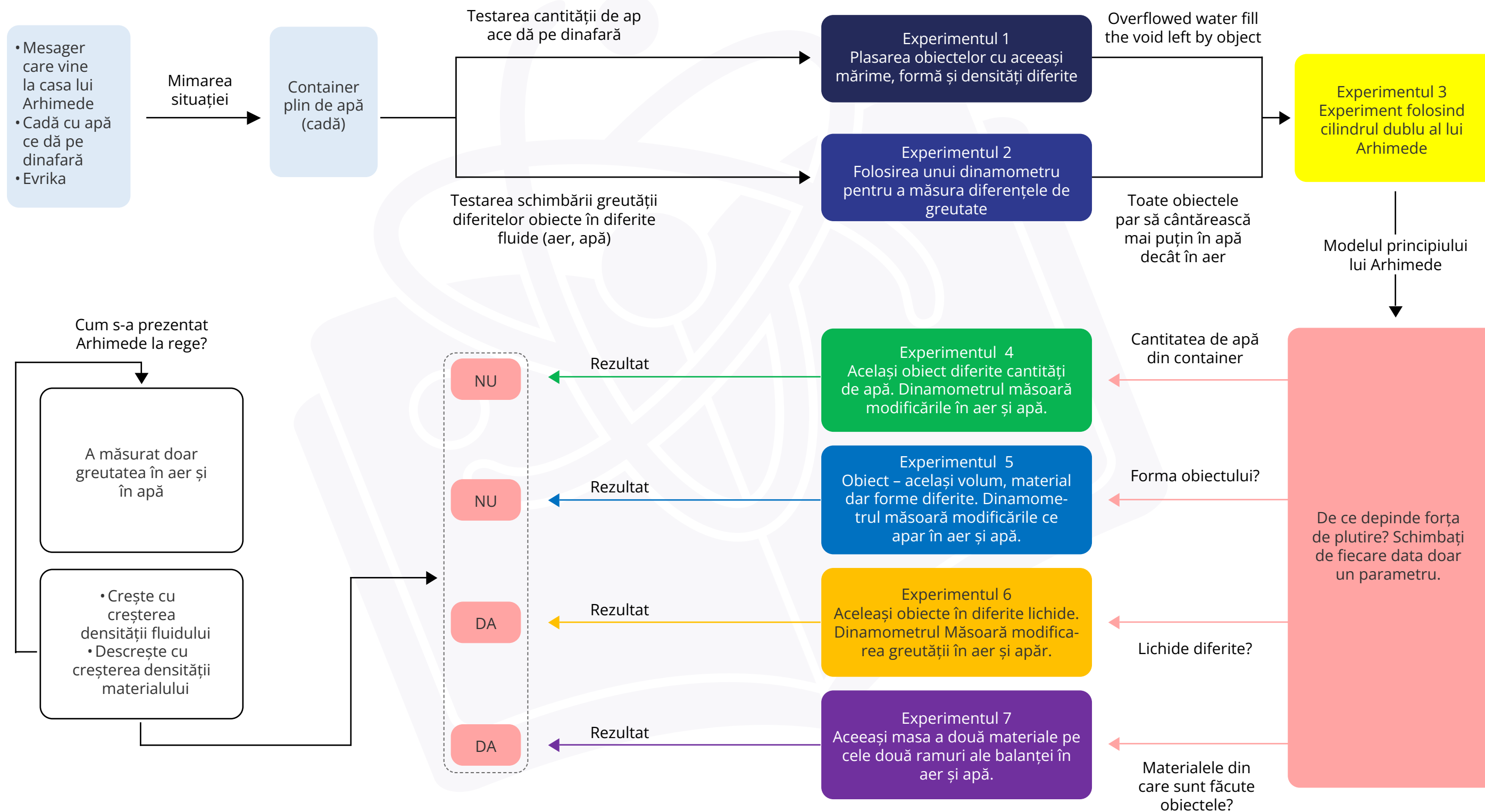
Acum putem testa dacă forța de plutire depinde de materialul din care este făcut obiectul. **Experimentul 7.** Puteți pune laolaltă toate rezultatele?

⁶ Rezumat: Forța de plutire depinde de: densitatea fluidului, volumul părții scufundate a corpului, care depinde de densitatea materialului, și de accelerația gravitațională. Acum, avem totul. Pe o parte a pârgheii laterale duble pune coroana și pe cealaltă parte, aur, cu aceeași greutate. Dacă aurarul ar folosi o oarecare cantitate de argint, ce s-ar întâmpla? Obiectul din material cu densitate mai mare va avea un volum mai mic (sfera mai mică).

Comentariile, întrebările și observațiile tale.



Încercarea lui Arhimede



Hidrodinamica

Hidrodinamica este o parte a fizicii puțin mai avansată, dar din moment ce o întâlnim des în viața de zi cu zi, vom încerca să o abordăm prin experimente.

Legile de bază sunt legile de conservare ale masei și ale energiei. Legea conservării masei spune că atunci când fluidul curge printr-o țevă plină, volumul de fluid care intră în țevă trebuie să fie egală cu volumul fluidului care iese din țevă, chiar dacă diametrul țevii variază. Vești bune, altfel, am putea avea o problemă cu apa de la robinet. Țevile sunt mai subțiri decât instalațiile sanitare, dar datorită legii conservării masei, cu cât intră mai multă apă, cât atât mai multă apă iese.

Conservarea energiei se află în spatele următoarelor experimente. Acestea au un lucru în comun, și anume, arată cazurile în care viteza unui fluid a crescut și presiunea a scăzut. Acolo sunt, de asemenea, alte experimente pe care profesorul dumneavoastră vi le poate arăta și explica. **Experimentul 1.**

Experimentul 2 | Vă rugăm să fiți atenți și vigilenți atunci când vă aflați pe oricare din peroanele gărilor sau stațiilor de metrou. Pentru siguranța dumneavoastră, vă rugăm să nu uitați **să rămâneți în spatele benzii galbene pe toate peroanele gărilor înainte de îmbarcare și după ieșirea din tren.** Principiul lui Bernoulli stă în spatele acestei semnalizări din gări sau stații de metrou. Poți da o explicație?

Experimentul 1
Când suflăm între două cutii, creăm o zonă de presiune scăzută (cu cât aerul se mișcă mai repede, cu atât presiunea este mai mică) cutiile se vor deplasa repede pentru a umple zona de joasă presiune („vântul va sufla de la zonă de presiune mare la zona cu presiune mică”), împingând efectiv cutiile una către cealaltă. Puteți încerca și suflând între două foi de hârtie, sau între două baloane.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.

Experimentul 2
Când un tren cu viteză mare trece în grabă pe lângă peronul trenului, viteza aerului lângă tren crește, înseamnă că presiunea aerului scade. Stând aproape de tren, aerul care curge din zona cu presiune mai mare către tren poate împinge persoana spre tren și sub roțile acestuia. Același lucru se poate întâmpla dacă un camion cu mișcare rapidă depășește un biciclist la o distanță prea mică. De aceea este important să existe o bandă de drum separată pentru bicicliști.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.



Experimentul 3 | Există o experiență enervantă pe care o poți avea atunci când faci un duș într-o cabină de duș cu perdea. Când faci duș, perdeaua este trasă spre tine și se udă. Uneori chiar se lipește de tine.

Experimentul 3
Dacă vă place să folosiți o cantitate mai mare de apă și chiar să vă masați corpul cu ea, apa are o viteză mare. Conform ecuației lui Bernoulli, cu cât viteza este mai mare, cu atât este mai mică presiunea și înseamnă că perdeaua este trasă spre curentul de apă și se udă.

Comentariile, întrebările și observațiile tale.

Exemplu din viața de zi cu zi.
În Boston, în 1972, vântul care a suflat cu viteză mare în jurul unui zgârie-nori a făcut ca ferestrele acestuia să fie sparte. Aflați mai multe pe Internet.

Exemplul Boston explicat.
În Boston, în noiembrie 1972, geamurile unui zgârie-nori nou au căzut literalmente când vânturile de sezon au lovit turnul cu viteză mare. Turnul John Hancock, neterminat, de 60 de etaje, avea peste 10.000 de ferestre, fiecare de 12 metri pătrați, din sticlă. Când vântul a suflat, geamurile au început să se spargă cauzând o ploaie de fragmente de sticlă sparte. Explicația este din nou în ecuația lui Bernoulli, viteza mare a vântului a cauzat scăderea presiunii în exteriorul clădirii. Astfel, sticla a fost trasă spre zona de presiune mai mică, a fost deformată foarte mult, ceea ce a dus la spargerea ei și căderea cioburilor de sticlă pe stradă.

Your comments, question, observations.



Pe ultima pagină poți găsi două modele 3D din cele menționate în acest capitol.

Modelul 3D al unui avion.



Modelul 3D al unui.

