

Barometr membranowy

Potrzebne elementy¹:

- Metalowa puszka o objętości około ¼ litra.
- Rękawiczka lateksowa.
- Opaska gumowa lub kilka gumek recepturek.
- Kawalek dwustronnej taśmy klejącej.
- Patyczek do szaszłyków.
- Kartonowa rurka od ręczników papierowych.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Naciągnij rękawiczkę na puszkę, tak aby utworzyć jednolitą sprężystą powierzchnię (membranę).
- Zabezpiecz rękawiczkę opaską lub gumkami recepturkami, tak aby nie zsuwała się z puszki i cały czas była lekko naprężona.
- Na środku membrany naklej niewielki kawałek (około 1 cm × 1 cm) taśmy dwustronnej.
- Zamocuj patyczek do szaszłyków w taki sposób, aby jeden jego koniec był przyklejony do taśmy dwustronnej.
- Na ustawionej pionowo rurce kartonowej zaznacz położenie drugiego końca – powyżej tego punktu narysuj słońce, a poniżej chmurkę i kilka kropelek wody.



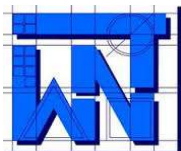
Działanie: Ponieważ ciśnienie w puszcze jest stałe, to położenie membrany zależy wyłącznie od ciśnienia atmosferycznego (zakładamy tu, że temperatura otoczenia jest stała²). Niskie ciśnienie, zwiastujące złą pogodę, spowoduje wybrzuszenie membrany, a w konsekwencji obniżenie się luźnego końca patyczka do szaszłyków. Podobnie, gdy ciśnienie wzrośnie, membrana zostanie wepchnięta do wnętrza puszki, a luźny koniec patyczka uniesie się, wskazując, że pogoda powinna się poprawić.

Uwagi:

- Należy uważać na krawędzie puszki – są one dość ostre i można się o nie skaleczyć.
- Barometr należy postawić w miejscu zacienionym (lateks pod wpływem promieni słonecznych szybko traci trwałość i pęka) oraz takim, w którym temperatura zmienia się w możliwie małym zakresie.
- Barometr wskazuje zmiany ciśnienia w stosunku do ciśnienia panującego w momencie jego montażu.
- Do montażu patyczka nie należy stosować kleju, gdyż niszczy on lateks.

¹ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.

² Jeżeli zmienić założenia i przyjąć, że ciśnienie jest stałe a temperatura jest zmienna, przyrząd może służyć jako termometr gazowy.



Barometr Goethego

Potrzebne elementy³:

- Przezroczysta butelka szklana z zakrętką, o objętości około ¼ litra.
- Przezroczysta rurka o długości 15÷20 cm (może to być np. przewód paliwowy ze sklepu motoryzacyjnego).
- Klej do tworzywa.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- W zakrętce od butelki zrób otwór o takiej średnicy, aby dało się w niego włożyć rurkę (najlepiej na wcisk).
- Uszczelnij miejsce połączenia klejem.
- Nalej do butelki wodę, do około połowy wysokości butelki.
- Zakręć szczelnie zakrętkę i, jeśli zajdzie potrzeba, dolej trochę wody do rurki, tak aby poziom wody znajdował się w połowie wysokości tej części rurki, która wystaje ponad zakrętkę (dolny koniec rurki musi znajdować się w wodzie).

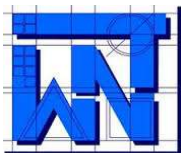


Działanie: Jeżeli ciśnienie atmosferyczne wzrośnie, to powietrze znajdujące się w butelce ponad lustrem wody ulegnie sprężeniu i poziom wody w rurce obniży się – stan taki wskazuje na poprawę pogody. Jeżeli zaś ciśnienie atmosferyczne spadnie, to powietrze w poduszce powietrznej rozpręży się, a poziom wody w rurce się podniesie – takie wskazanie sugeruje pogorszenie się pogody. Zakładamy tu, że temperatura jest stała i nie ma wpływu na działanie barometru.

Uwagi:

- Do rurki można wlać kroplę oleju, dzięki czemu woda z barometru nie będzie parowała.
- Barometr należy postawić w miejscu, w którym temperatura zmienia się w możliwie małym zakresie.
- Barometr wskazuje zmiany ciśnienia w stosunku do ciśnienia panującego w momencie jego montażu.

³ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



Pijąca butelka

Potrzebne elementy⁴:

- Przezroczysta butelka szklana z zakrętką, o objętości od ½ do 1 litra.
- Plastikowa rurka o długości kilkunastu centymetrów (np. od balonika).
- Klej do tworzywa.
- Naczynie z zimną wodą.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

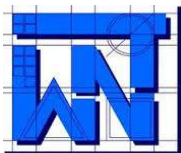
- W zakrętce od butelki zrób otwór o takiej średnicy, aby dało się w niego włożyć rurkę (najlepiej na wcisk).
- Włóż rurkę do otworu tak, aby około 1/3 jej długości znajdowało się na zewnątrz.
- Uszczelnij miejsce połączenia klejem.
- Butelkę, bez zakrętki, połóż w zlewie i skieruj na nią strumień gorącej wody (przy czym woda nie może wlewać się do środka).
- Odczekaj kilka minut aż butelka się nagrzeje, a następnie zakręć zakrętkę, odwróć butelkę do góry dnem i włóż wolny koniec rurki do naczynia z zimną wodą.

Działanie: W czasie ochładzania nagrzanego wcześniej powietrza, w butelce pojawi się podciśnienie, które umożliwi zassanie wody z naczynia.

Uwagi:

- Efekt jest tym wyraźniejszy im różnica temperatur wody gorącej i zimnej jest większa.
- Jeżeli rurka będzie odpowiednio cienka, to przez chwilę pojawi się w butelce fontanna.

⁴ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



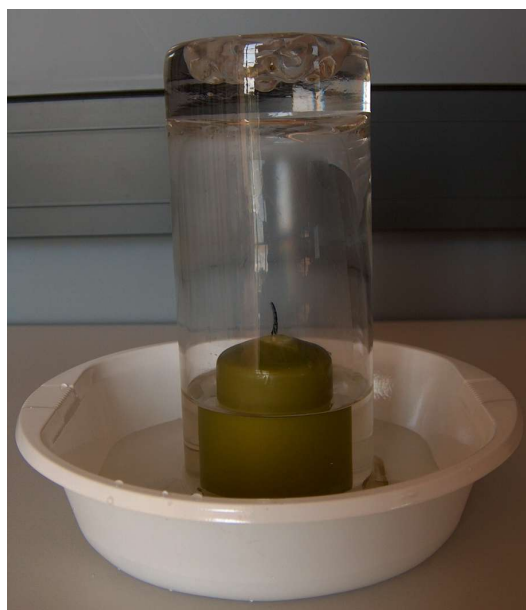
Znikający tlen

Potrzebne elementy⁵:

- Wysoka szklanka.
- Trzy lub cztery kawałki gumowego wężyka o długości około 1 cm.
- Głęboki talerz.
- Śweczka dająca duży płomień.
- Zapalki.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Przetnij wzdłuż kawałki wężyka i nałóż je w różnych miejscach na krawędź szklanki.
- Do talerza nalej trochę wody.
- Na środku talerza ustaw świeczkę, a następnie ją zapal.
- Wstaw odwróconą szklankę do talerza w taki sposób, aby świeczka znalazła się w jej środku.

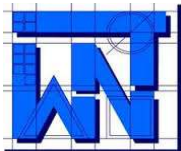


Działanie: W wyniku spalania węglowodorów – z których składa się parafina lub stearyna (główny składnik świec) – powstaje węgiel, tlenek węgla, dwutlenek węgla oraz woda (w różnych proporcjach zależnych od dostępności tlenu). Ponieważ objętość gazowych produktów spalania jest mniejsza niż początkowa objętość tlenu, ciśnienie wewnątrz szklanki spada, wciągając jednocześnie wodę do wnętrza. Zjawisko wspomagane jest przez fakt, że podczas ochładzania się powietrza – po zgaśnięciu świeczki – jego objętość nieznacznie maleje tworząc dodatkowe podciśnienie wciągające wodę.

Uwagi:

- Należy uważać, aby nie oparzyć się płomieniem świecy.

⁵ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



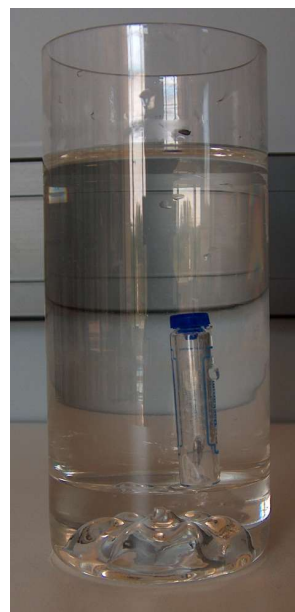
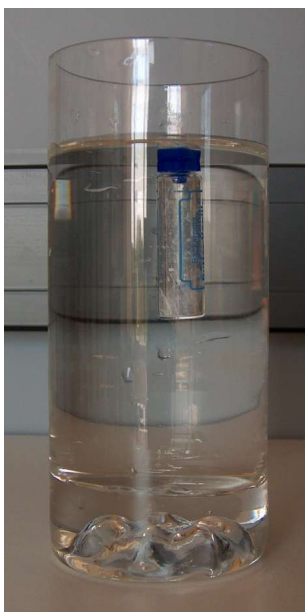
Termometr Galileusza

Potrzebne elementy⁶:

- Mały i szczelnie zamykany pojemniczek (np. od olejku zapachowego do ciasta).
- Taśma ołowiana od zestawu wędkarskiego.
- Wysoka szklanka z wodą.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Włóż do pojemniczka tyle kawałków taśmy, aby po jego zakorkowaniu i zanurzeniu w zimnej wodzie (im zimniejsza, tym lepiej), pojemniczek powoli wypływał na powierzchnię (zdjęcie po lewej).
- Wstaw szklankę do zlewu i powoli dolewaj do niej ciepłą wodę (niech ciepła woda miesza się z zimną, a nadmiar niech przelewa się przez krawędź szklanki i splywa do zlewu). Co jakiś czas zakręcaj kran, tak aby spływająca do szklanki woda nie wprawiała w ruch pojemniczka. Jeżeli uda Ci się odpowiednio wyważyć pojemniczek, to w pewnym momencie zacznie on tonąć (zdjęcie po prawej).

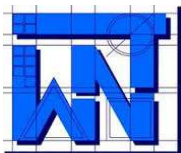


Działanie: Wraz ze zmianami temperatury zmienia się gęstość wody, a co za tym idzie i siła wyporu (dowiedz się o czym stanowi prawo Archimedesesa). Jeżeli siła wyporu jest większa niż ciężar pojemniczka, to pojemniczek wypłynie, w przeciwnym wypadku zatonie.

Uwagi:

- Aby uzyskać termometr Galileusza, należałoby wykonać kilka takich pojemniczków, wyważonych dla różnych temperatur, jednak w warunkach domowych trudno jest precyzyjnie wyważyć pojemniczki i zapewnić im całkowitą szczelność (jeśli do środka dostanie się woda, to zwiększy się waga pojemniczka i zacznie on tonąć przy niższej temperaturze niż powinien).

⁶ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



Areometr (gęstościomierz)

Potrzebne elementy⁷:

- Szklany pojemniczek od dużego olejku zapachowego do ciasta wraz z korkiem.
- Wypisany wkład od długopisu.
- Dwie wysokie szklanki lub butelki.
- Sól.
- Klej do tworzywa.
- Mała strzykawka z igłą.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- W zakrętce od pojemniczka wywierć otworek o średnicy dopasowanej do zewnętrznej średnicy wkładu⁸.
- W otwór włóż wkład tak, aby wystawał nieco od strony wewnętrznej.
- Połączenie uszczelnij klejem.
- Obie szklanki napelnij wodą prawie do pełna.
- Do jednej ze szklanek wsyp kilka dużych łyżek soli.
- Do pojemniczka nalej wody do około 1/4 objętości, a następnie go zakorkuj – po włożeniu do szklanki ze słodką wodą pojemniczek powinien wypływać.
- Za pomocą strzykawki z igłą dolewaj wody (przez otwór we wkładzie) tak długo, aż pojemniczek zanurzy się w wodzie (ale nie może dotykać dna), a wkład będzie wystawał z wody na około 1/3 swojej długości.
- Przelóż przyrząd do szklanki z wodą słoną.



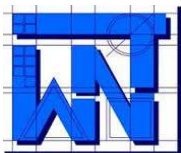
Działanie: Woda słona jest gęstsza niż woda słodka, dlatego też w słonej wodzie siła wyporu jest większa (dowiedz się o czym stanowi prawo Archimedes'a) i zanurzenie pojemniczka będzie mniejsze.

Uwagi:

- Przed sklejeniem należy bardzo dokładnie umyć korek oraz wkład, inaczej klej może nie trzymać.
- Zamiast soli można użyć cukru.
- Przyrząd można użyć również do pomiaru stężenia roztworów – np. zawartości alkoholu w mieszaninie.
- Przyrząd można użyć również do pomiaru temperatury: cieplejsza woda jest rzadsza i siła wyporu jest w niej mniejsza – przyrząd zanurzy się głębiej.

⁷ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.

⁸ Standardowe rurki od baloników mają 5 mm średnicy. Do wiercenia najlepiej jest użyć wiertła do drewna.



Butla Mariotte'a (zegar wodny)

Potrzebne elementy⁹:

- Duża butelka plastikowa po napoju z zakrętką.
- Plastikowa rurka o długości 20÷30 cm (np. od balonika).

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- W dolnej części butelki (2÷3 cm nad dnem) wypal rozgrzanym drucikiem niewielki otwór – rzędu 2÷3 mm.
- W zakrętce wywierć otworek o średnicy dopasowanej do zewnętrznej średnicy rurki¹⁰.
- Umieść rurkę w otworze w taki sposób, aby dolny jej koniec znajdował się tuż nad dnem butelki.
- Zatkaj palcem otwór w butelce i napełnij ją wodą.
- Po napełnieniu zakręć szczelnie zakrętkę, postaw butelkę na płaskiej powierzchni i odblokuj otworek.
- Wysuwaj powoli rurkę z butelki i obserwuj zachowanie się strumienia wody wypływającego przez otworek a także wnętrze butelki.

Działanie: Wysokość słupa wody między otworem a dolnym końcem rurki jest niezmienna, co zapewnia – zgodnie ze wzorem Torricellego – stałe w czasie natężenie wypływu wody (dopóki poziom wody w butelce nie opadnie do poziomu dolnego końca rurki) oraz stałą prędkość opadania lustra wody w butelce. Zjawisko to można wykorzystać np. do pomiaru czasu.

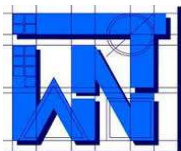


Uwagi:

- Butlę Mariotte'a należy ustawić nad zlewem lub też w jakimś większym pojemniku, np. misce, tak aby nie rozlewać wody.
- Podczas eksperymentu można użyć stopera i zaznaczać flamastrem co ściśle określony czas poziom wody w butelce – pamiętaj, że jeśli zmienisz położenie rurki, zegar trzeba będzie wyskalować ponownie.
- Butlę Mariotte'a można użyć do innych eksperymentów, np. do demonstracji „zginania wody”. W tym celu nadmucha balon, naelektryzuj go pocierając o ubranie, a następnie przybliż do strużki wody wypływającej z butli (zamiast balona można użyć plastikowej linijki lub innego plastikowego przedmiotu, który łatwo się elektryzuje). Obserwuj co się dzieje z wodą – potrafisz to wytłumaczyć?

⁹ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.

¹⁰ Standardowe rurki od baloników mają 5 mm średnicy. Do wiercenia najlepiej jest użyć wiertła do drewna.



Nurek Kartezjusza

Potrzebne elementy¹¹:

- Przezroczysta butelka po napoju z zakrętką.
- Szklany pojemniczek od dużego olejku zapachowego do ciasta wraz z korkiem.

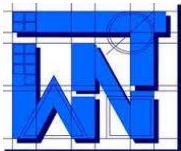
Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Butelkę wypełnij całkowicie wodą.
- Do szklanego pojemniczka nalej niewielką ilość wody.
- Szybko odwróć pojemniczek i wrzuc go do butelki otwartym końcem do dołu (z butelki wyleje się nadmiar wody).
- Zakręć szczelnie butelkę.



Działanie: Ściśnięcie butelki spowoduje, jednakowy w każdym punkcie jej wnętrza (zgodnie z prawem Pascala), wzrost ciśnienia. Zmniejszy się objętość korka powietrznego w nurku, a przez to i siła wyporu (zgodnie z prawem Archimedesesa) – w konsekwencji nurek zatonie. Po uwolnieniu uścisku sytuacja się odwróci i nurek wypłynie.

¹¹ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



Fontanna Herona (wersja uproszczona)

Potrzebne elementy¹²:

- Dwie plastikowe butelki z zakrętkami, o objętości od 1 do 2 litrów.
- Dwie rurki od baloników.
- Kawalek dętki o średnicy dopasowanej do średnicy zakrętek od butelek.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Zakrętki złącz ze sobą płaskimi powierzchniami i naciągnij na nie kawałek dętki.
- Przewierć zakrętki w dwóch miejscach¹³.
- W każdej z rurek, w odległości około 3÷4 cm od jednego z końców, wykonaj szpilką 4 małe otworki.
- Włóż rurki do otworów w zakrętkach (z różnych stron), uważając, aby nie zakryć miejsc nakłutych szpilką.
- Jedną z butelek napełnij wodą do około 3/4 objętości.
- Skręć ze sobą obie butelki.

Działanie: Woda spływająca przez jedną z rurek z górnej butelki do dolnej powoduje powstanie różnicy ciśnień: w dolnej butelce pojawi się niewielkie nadciśnienie, w górnej, podciśnienie. W konsekwencji powietrze zacznie przepływać do góry przez drugą rurkę i porywać ze sobą niewielkie porcje wody, dostające się do wnętrza tej rurki otworkami wykonanymi szpilką.

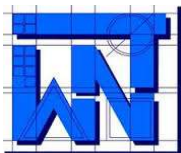
Uwagi:

- Zakrętki można połączyć za pomocą szerokiej taśmy klejącej – efekt jest nietrwały, ale pozwala zobaczyć jak fontanna działa.
- Przyrząd można wykonać z mniejszych butelek oraz ze słomek do napojów, efekt jest jednak wyraźnie gorszy.



¹² Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.

¹³ Zarówno standardowe rurki od baloników jak i słomki do napojów mają 5 mm średnicy. Do wiercenia najlepiej jest użyć wiertła do drewna.



Model pompy odśrodkowej

Potrzebne elementy¹⁴:

- Cylindryczny pojemnik z zakrętką.
- Dwa kawałki pręta metalowego nagwintowanego z jednej strony, o niewielkiej średnicy i długości około 15 cm.
- Kilka podkładek i nakrętek.
- Dwie gumowe uszczelki (np. wycięte z dętki rowerowej).
- Dwa wężyki elastyczne (np. przewody paliwowe ze sklepu motoryzacyjnego).
- Opaski zaciskowe do kabli elektrycznych.
- Naczynie na wodę o niezbyt wysokich brzegach.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- W dnie pojemniczka – dokładnie na jego środku – wywierć otwór o takiej średnicy, aby wszedł w niego nagwintowany koniec pręta.
- Za pomocą nakrętek i podkładek połącz pojemniczek z prętem. Aby pojemniczek nie przeciekał, między podkładką a ścianką pojemniczka włóż z obu stron uszczelki gumowe.
- W podobny sposób połącz pręt z zakrętką zbiornika (tu gumowe uszczelki nie są konieczne).
- W ściankach zbiorniczka, w około 2/3 jego wysokości, wywierć na przeciw siebie dwa otwory o takich średnicach, aby weszły w nie końce wężyków elastycznych (najlepiej na wcisk).
- Włóż wężyki do otworów tak, aby wystawały we wnętrzu pojemnika na około 1÷2 cm.
- Wywierć dwa niewielkie otwory w zakrętce (w dowolnych miejscach).
- Wężyki przytnij na taką długość, aby po przyłożeniu ich wolnych końców do końca dolnego pręta utworzył się z nich kształt odwróconej kropelki.
- Dolne końce wężyków zamocuj do pręta za pomocą opasek zaciskowych. Należy to zrobić tak, aby końce wężyków znajdowały się jak najbliżej osi przyrządu.
- Do naczynia na wodę nalej około 2÷3 cm wody, ustaw w niej przyrząd i wpraw go ruch obrotowy trąc dłońmi (jak podczas rozpalania ognia za pomocą patyka).

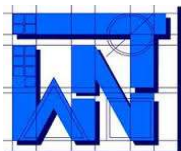


Działanie: Jeżeli zanurzy się dolny koniec przyrządu w wodzie i zacznie nim obracać wokół osi, to siła odśrodkowa spowoduje ruch wody w rurkach i woda zacznie nimi płynąć do góry.

Uwagi:

- Podczas obracania przyrządu woda z naczynia będzie się rozchłapywać na boki.

¹⁴ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



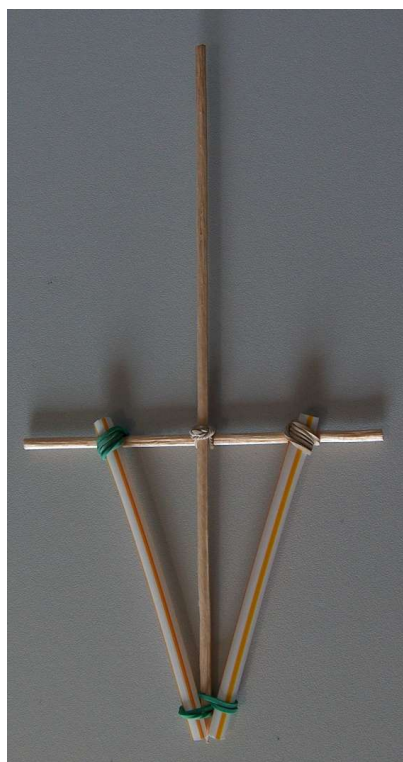
Model pompy odśrodkowej (wersja uproszczona)

Potrzebne elementy¹⁵:

- Dwie słomki do napojów.
- Dwa patyczki do szaszłyków.
- Kilka gumek recepturek.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Utnij dwa kawałki słomki o długości około $8 \div 10$ cm.
- Z jednego patyczka utnij kawałek o długości około $8 \div 10$ cm.
- Za pomocą gumek zmontuj przyrząd jak na zdjęciu.

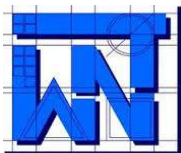


Działanie: Jeżeli zanurzy się dolny koniec przyrządu w wodzie i zacznie nim obracać wokół osi, to siła odśrodkowa spowoduje ruch wody w rurkach i woda zacznie nimi płynąć do góry.

Uwagi:

- Efekt jest dość słabo widoczny ze względu na szybki ruch przyrządu podczas obracania.

¹⁵ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



Model pompy wyporowej

Potrzebne elementy¹⁶:

- Duża strzykawka.
- Kilka wężyków elastycznych (mogą to być np. przewody paliwowe ze sklepu motoryzacyjnego).
- Dwa zawory zwrotne (mogą to być zawory zwrotne od układu paliwowego ze sklepu motoryzacyjnego).
- Trójnik.
- Dwie butelki plastikowe z zakrętkami.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

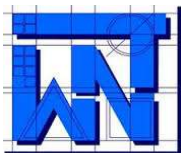
- W zakrętkach wywierć po dwa otwory o średnicy dopasowanej do średnicy wężyków¹⁷.
- Zmontuj układ jak na zdjęciu:
 - Zawór zwrotny na wężyku ssącym (A) zamontuj tak, aby zaznaczona na nim strzałka wskazywała kierunek do trójnika.
 - Zawór zwrotny na wężyku tłoczącym (B) zamontuj tak, aby zaznaczona na nim strzałka wskazywała kierunek od trójnika.



Działanie: Podczas wyciągania tłoka strzykawki woda może płynąć tylko zaworem A – woda jest zasysana ze źródła. Podczas wciskania tłoka woda nie może wrócić zaworem A do źródła, może za to płynąć przez zawór B do odbiornika.

¹⁶ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.

¹⁷ Do wiercenia w zakrętkach można użyć wiertła do drewna.



Kompas wodny

Potrzebne elementy¹⁸:

- Szklane naczynie z zimną wodą.
- Szpilka.
- Magnes.
- Drucik zaciskowy do przewodów elektrycznych.
- Kompas.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Szpilkę przylóż na pewien czas do magnesu, tak aby się namagnetyzowała.
- Drucik zaciskowy wygnij w kształt litery U. Część wewnętrzną wyprofiluj tak, aby można było na nim położyć szpilkę.
- Połóż szpilkę na końcu drucika i zanurz ostrożnie w wodzie – zadanie wykonaj tak, aby szpilka unosila się swobodnie na powierzchni wody.
- Porównaj kierunek ułożenia szpilki ze wskazaniem kompasu.

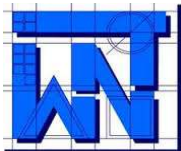


Działanie: Ponieważ szpilka jest namagnesowana, to działa na nią ziemskie pole magnetyczne – szpilka ułoży się zgodnie z jego kierunkiem.

Uwagi:

- Po namagnesowaniu szpilki odłóż magnes daleko od przyrządu, tak aby nie zakłócał jego wskazań.
- Po sprawdzeniu działania kompasu wodnego sprawdź jak się on będzie zachowywał, gdy zbliży się do niego magnes.

¹⁸ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



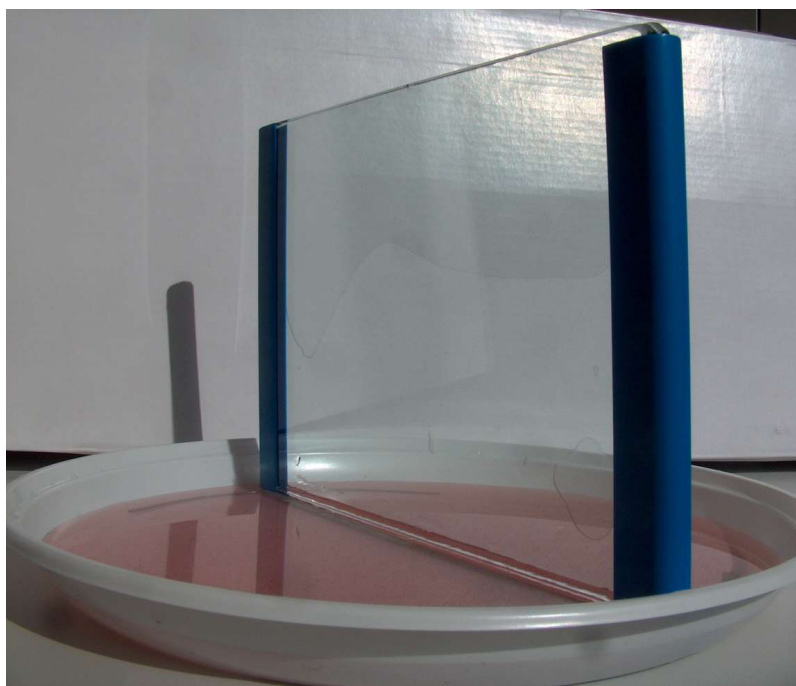
Jak piją drzewa?

Potrzebne elementy¹⁹:

- Dwie czyste płytki szklane o rozmiarach około 10×15 cm.
- Listwa zaciskowa do papieru (o takiej szerokości, aby dało się w nią włożyć złożone płytki).
- Płaski talerz.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Z listwy zaciskowej utnij dwa kawałki o długościach dostosowanych do krótszych boków płytek.
- Połącz ze sobą płytki za pomocą fragmentów listwy zaciskowej.
- Umieść na dnie miski (jednym z dłuższych boków) wykonany wcześniej przyrząd.

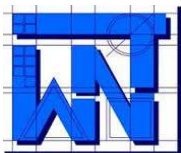


Działanie: Ponieważ odległość między płytkami jest bardzo mała, to – wskutek istnienia zjawiska kapilarnego – woda zacznie być wciągana między płytki tym wyżej, im mniejsza jest szczelina.

Uwagi:

- Jeżeli szczelina między płytkami będzie za mała i woda nie będzie chciała płynąć do góry, to należy między płytki włożyć kawałek nitki lub inny, niewielki i płaski obiekt.
- Do przyrządu warto wykonać dodatkowy stojak (wykonanie według uznania), zapewniający pionową pozycję płytek podczas eksperymentu.

¹⁹ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



Kanciate bańki mydlane

Potrzebne elementy²⁰:

- 16 plastikowych patyczków do czyszczenia uszu.
- Pistolet do klejenia na gorąco.
- Płaski talerz.
- Płyn do mycia naczyń.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Usuń z patyczków watę (wata łatwiej schodzi po namoczeniu).
- Za pomocą kleju sklej z patyczków sześcian.
- Nalej do talerza trochę wody.
- Dodaj do wody kroplę płynu do mycia naczyń i zamieszaj.
- Zanurzaj w wodzie kolejne boki czworościanu, tak aby między krawędziami tworzyły się błonki w wody.

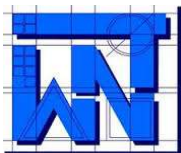


Działanie: Napięcie powierzchniowe dąży do tego, aby powierzchnia błon była zawsze jak najmniejsza.

Uwagi:

- Zamiast sześcianu można zrobić czworościan – efekt będzie podobny.

²⁰ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



Naczynie wirujące

Potrzebne elementy²¹:

- Butelka plastikowa z zakrętką (najlepiej duża).
- Kawalek taśmy gumowej lub mocnego sznurka o długości od 0.5 do 1 metra.
- Barwnik spożywczy, tusz, nadmanganian potasu (dostępny w aptekach) lub inna dowolna, ale bezpieczna w użyciu substancja barwiąca wodę.

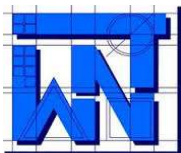
Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Wykonaj w zakrętce symetrycznie dwa niewielkie otwory – ich odległość od środka zakrętki powinna być jak największa.
- Przez otwory przewlec wolne końce gumki lub sznurka i zwiąż je razem.
- Do butelki nalej wodę do około $\frac{1}{4}$ objętości.
- Do butelki dodaj barwnik i go wymieszaj z wodą do uzyskania jednolitego koloru.
- Zawieś butelkę na gumkach.
- Przez dłuższą chwilę obracaj butelkę w jedną stronę, tak aby gumka lub sznurek mocno się skręciły – potem puść butelkę.



Działanie: Po zwolnieniu uchwytu butelka, wskutek rozkręcania się gumki lub sznurka, zacznie się obracać wokół swojej osi. Na cząstki wody zacznie działać siła odśrodkowa powodując zakrzywienie powierzchni swobodnej cieczy.

²¹ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



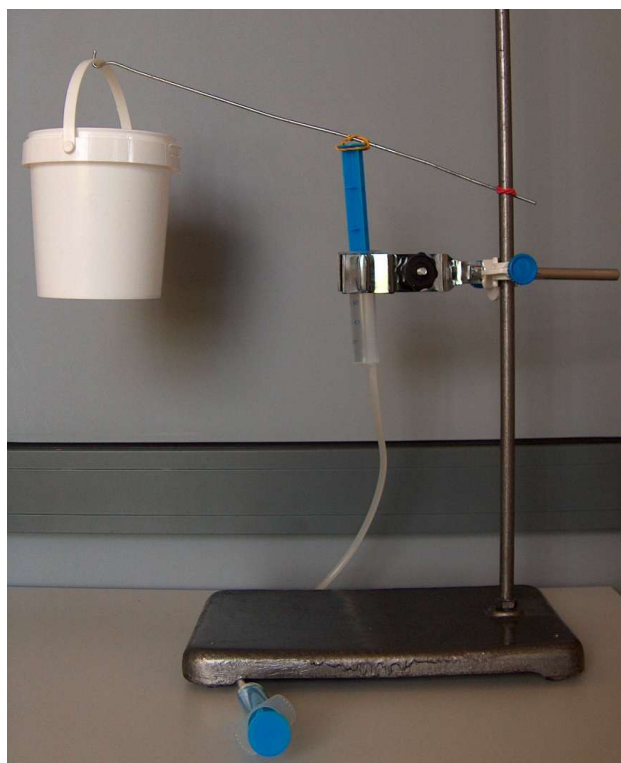
Dźwig hydrauliczny

Potrzebne elementy²²:

- Dwie strzykawki.
- Wążek elastyczny o długości około 1/2 metra.
- Kawalek drutu o długości około 1/2 metra (np. z drucianego wieszaka na ubrania).
- Stojak – wykonanie dowolne.

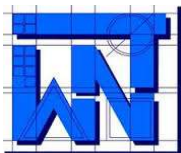
Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Strzykawki napełnij wodą do połowy i połącz, z również napełnionym wodą, wężkiem (najlepiej zrobić to pod wodą, aby do wnętrza nie dostawało się powietrze).
- Do strzykawki oraz stojaka dołącz drut w taki sposób, aby uzyskać ruchome ramię dźwigni.



Działanie: Ponieważ woda jest nieściśliwa, to wciskanie tłoka w jednej ze strzykawek powoduje wysuwanie się tłoka w drugiej. Jeżeli strzykawki będą identyczne, to zarówno prędkości tłoków jak i ich przesunięcia będą takie same.

²² Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.



Armatka dymna

Potrzebne elementy²³:

- Wiaderko po serku do ciasta.
- Rękawiczka lateksowa.
- Kadzidelko.
- Zapalki.

Wykonanie (zobacz zdjęcie):

- Na dnie wiaderka wykonaj otwór o średnicy $2 \div 3$ cm.
- Na górną część wiaderka naciągnij rękawiczkę lateksową, w taki sposób aby powstała elastyczna membrana.
- Zapal kadzidelko i włóż je do środka przez otwór w dnie.
- Odczekaj chwilę, wyjmij kadzidelko i uderz delikatnie w membranę.



Działanie: W czasie uderzenia w membranę powietrze z wiaderka – a wraz z nim także i dym – wypychane jest ze środka (zwróć uwagę, w którą stronę obracają się kółeczka).

²³ Znając zasadę działania przyrząd można skompletować z innych elementów.