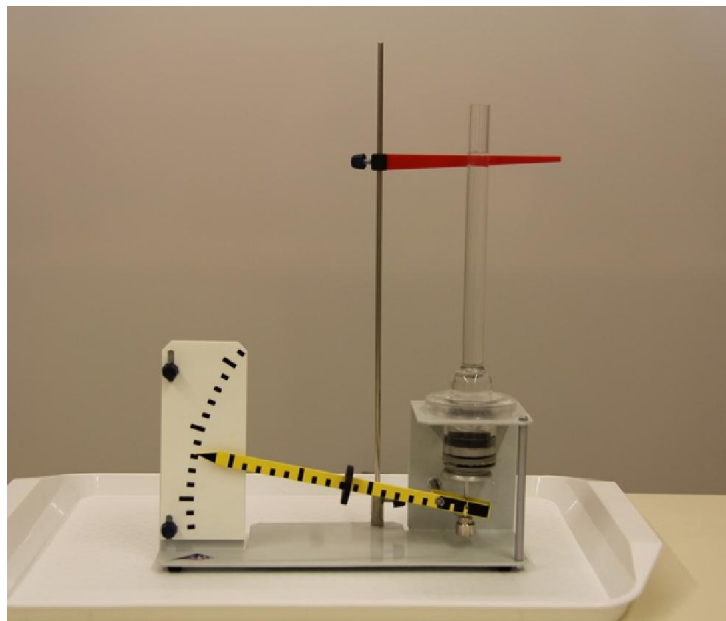
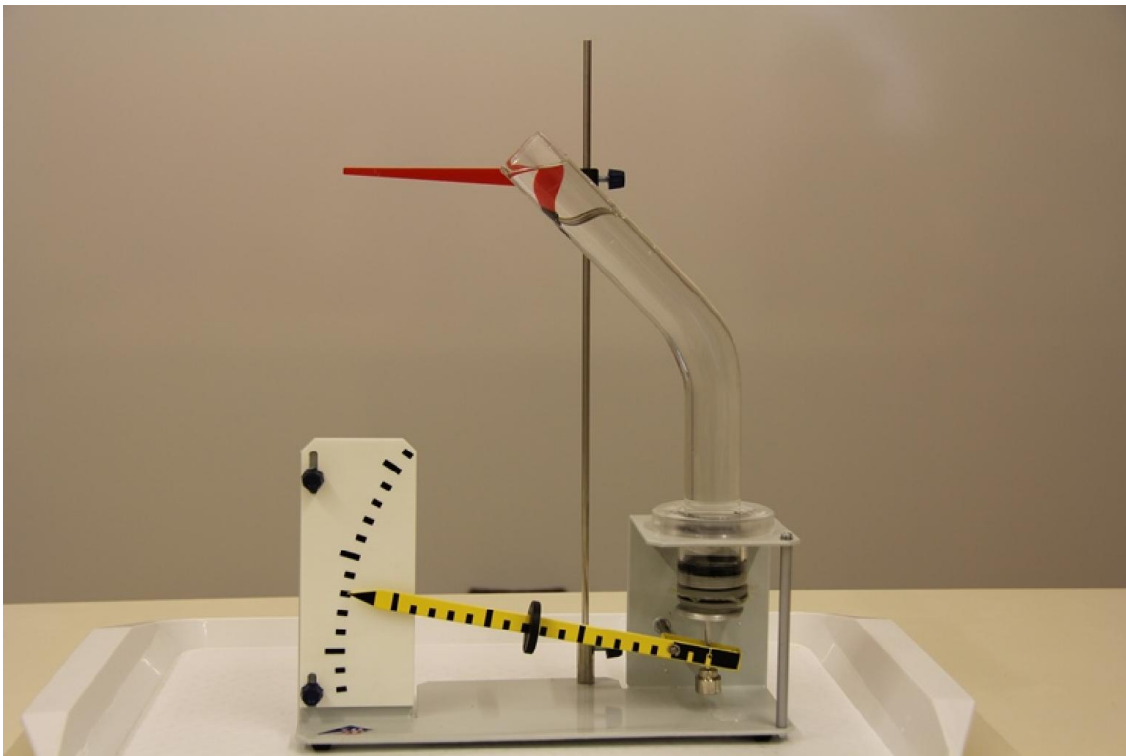
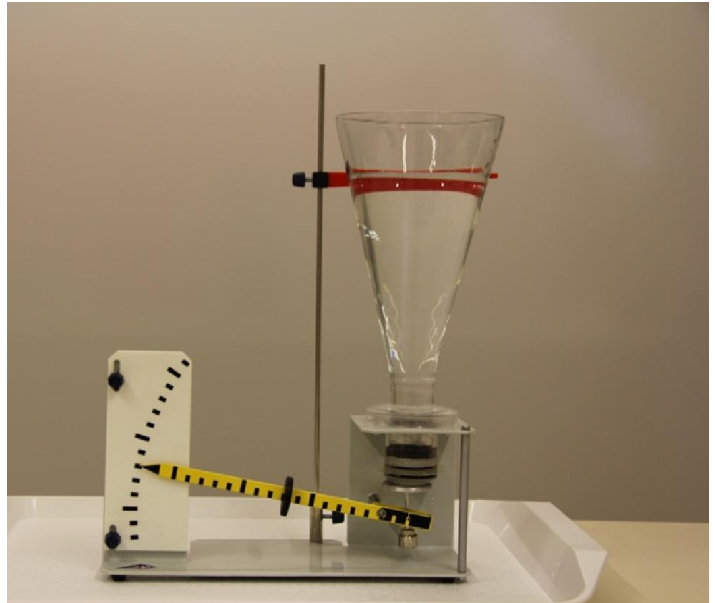
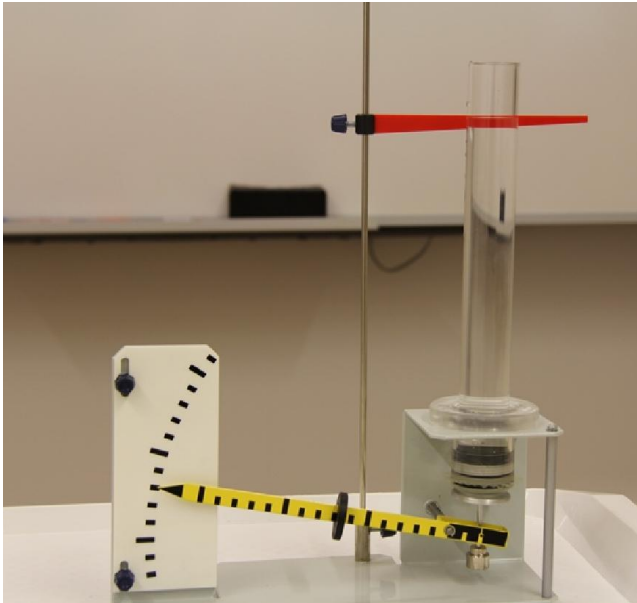


Hidrosztatikai paradoxon demonstrációja Pascal-mérleggel

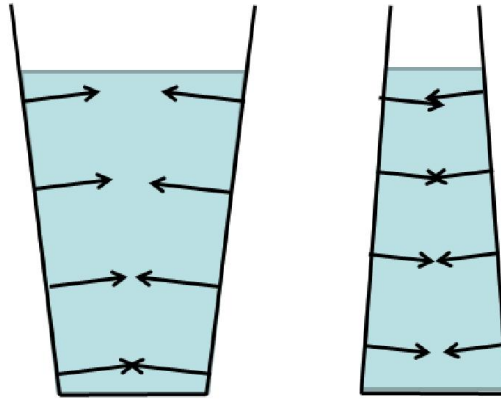
A hidrosztatika újra bekerült a NAT szerint a középiskolás tananyagba. Ehhez a témakörhöz kapcsolódik a hidrosztatikai nyomás fogalma, aminek bevezetése után érdemes ezt a jól ismert tanári demonstrációs kísérletet elvégezni. Érdemes a tanulóktól előrejelzéseket kérni a történésekkel kapcsolatban. Valószínűleg azt fogják előre jelezni, hogy felfelé szélesedő edényben lesz a legalacsonyabb, a felfelé keskenyedőben pedig a legmagasabb a beönthető folyadék szintje. A „furcsa” tapasztalatok kiértékelését mindenképpen a tanulókkal együtt érdemes megtenni!

Kísérlet: Kétoldalú mérleg egyik tányérját alakítsuk ki úgy, hogy az különböző alakú (egyenes-, ferde- felfelé ill. lefelé szűkülő-, görbealakú cső), de azonos alapterületű, felülről nyitott üvegedények alaplapiját képezhesse! Az edények alján rugalmas hártya található, ami a víz súlya alatt lenyomódik. Szorítsuk ezután az alaplapot a mérleg másik tányérjára helyezett súlyok segítségével az egyik üvegedény aljához, jól záró módon! Töltsünk vizet az edénybe, és jelöljük meg, hogy adott magasságú vízoszlopot esetén mennyire tér ki a mérleg! Ismételjük meg a kísérletet különböző alakú edényekkel! Arra az eredményre jutunk, hogy a mérleg az edény alakjától függetlenül azonos magasságú vízoszlop esetén egyforma mértékben tér ki! Minthogy az edény alakjától függően ehhez különböző súlyú folyadék szükséges, ez azt jelenti, hogy a kétkarú mérleggel nem mérhetjük a folyadék súlyát!





A paradoxon feloldása a következő: ezzel a mérleggel valóban nem a folyadék súlyát mérjük: az edény fala ugyanis a mérlegtől független külső tartót terheli. Így felfelé szélesedő edény esetén a betöltött folyadék egy részének a súlyát ez a külső támasz tartja. Keskenyedő edény esetén az edény falára a hidrosztatikai nyomás miatt felfelé mutató erő hat. Ezt egyensúlyozza ki a tartó, s így az alaplpra most a folyadék saját súlyánál nagyobb erőt fejt ki. A szokásos mérések esetén külső tartó nincs, ezért a mérleg a ráhelyezett teher súlyát méri.



A tapasztalatok úgy is magyarázhatóak, hogy azonos vízszintes felület, és azonos folyadék magasság esetén a hidrosztatikai nyomás ugyanaz, így az edény aljára ható nyomóerő (amit tulajdonképpen mérünk) is egyforma minden esetben.