

# ŠPEJLOVÉ VÁHY

*skupinová práce žáků*

Následující činnost lze pohodlně zvládnout během jedné vyučovací hodiny. Osobně ji zařazuji na začátek probírání hmotnosti v šesté třídě (sice neznají moment síly, ale to ničemu nevadí ...).

Vybavení učitele: kleště (kombinačky)

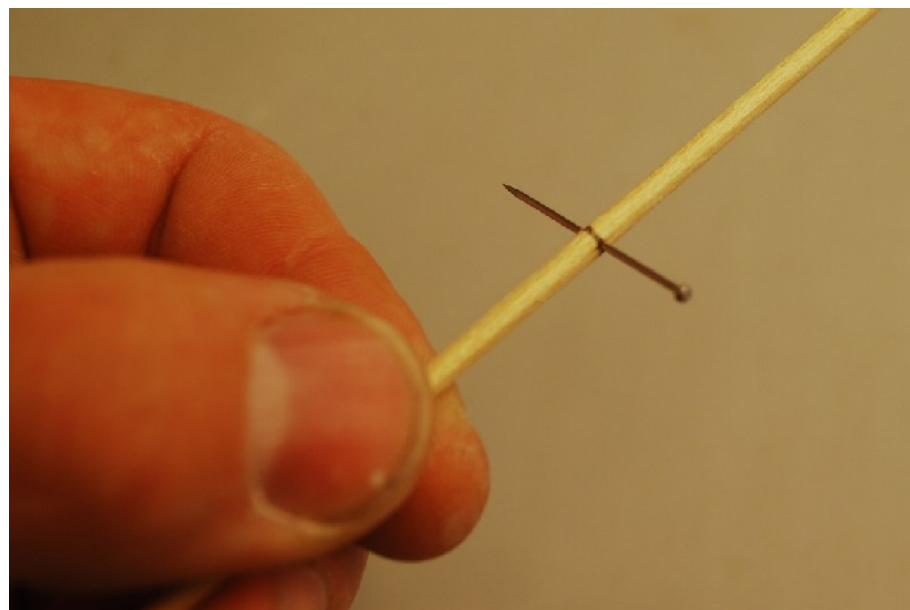
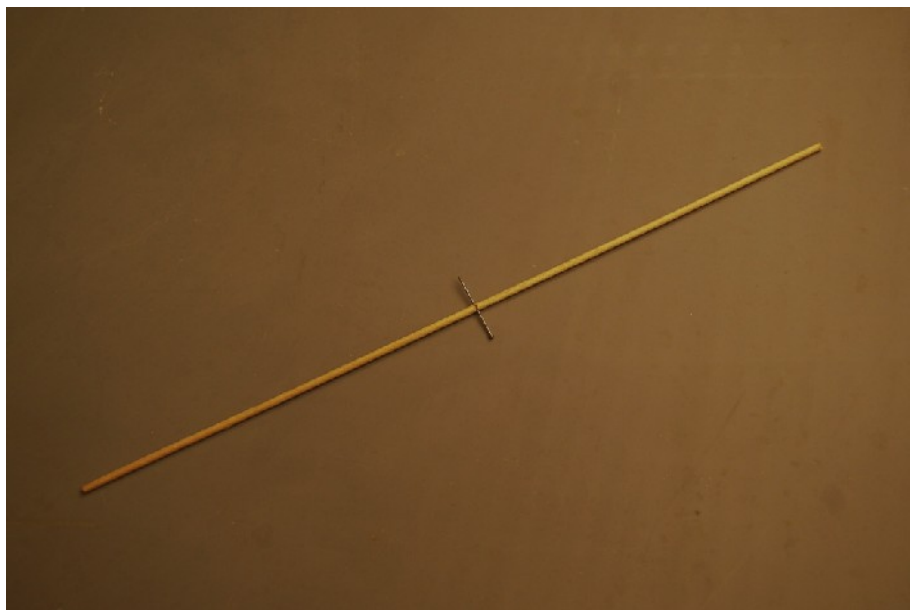
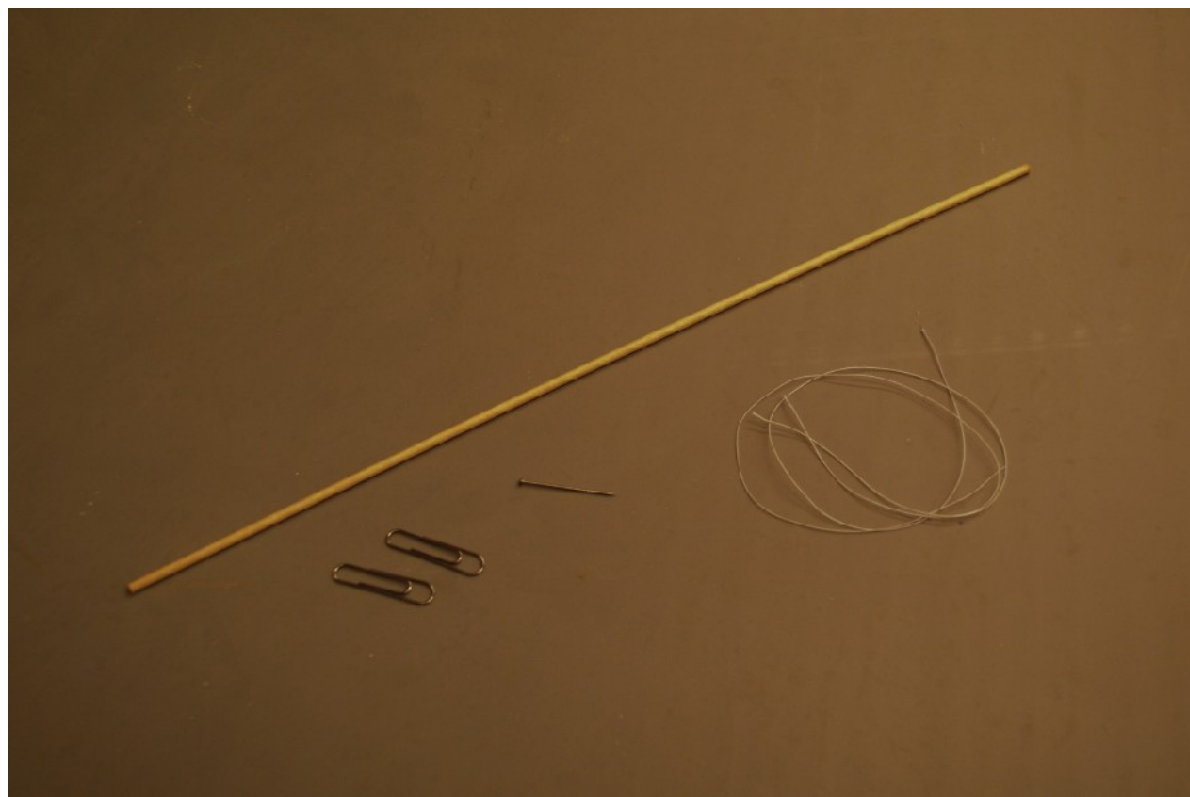
Vybavení žáků: nůžky, pravítko, tužka

Materiál: špejle, špulka niti, kancelářské sponky, špendlíky s kovovou hlavičkou, papíry (použité), malé kolíčky

Pokyny zadávám ústně - předvedu jim celý postup stavby, zdůrazním klíčová místa a zopakují. Žáci pracují ve dvojicích nebo trojicích.

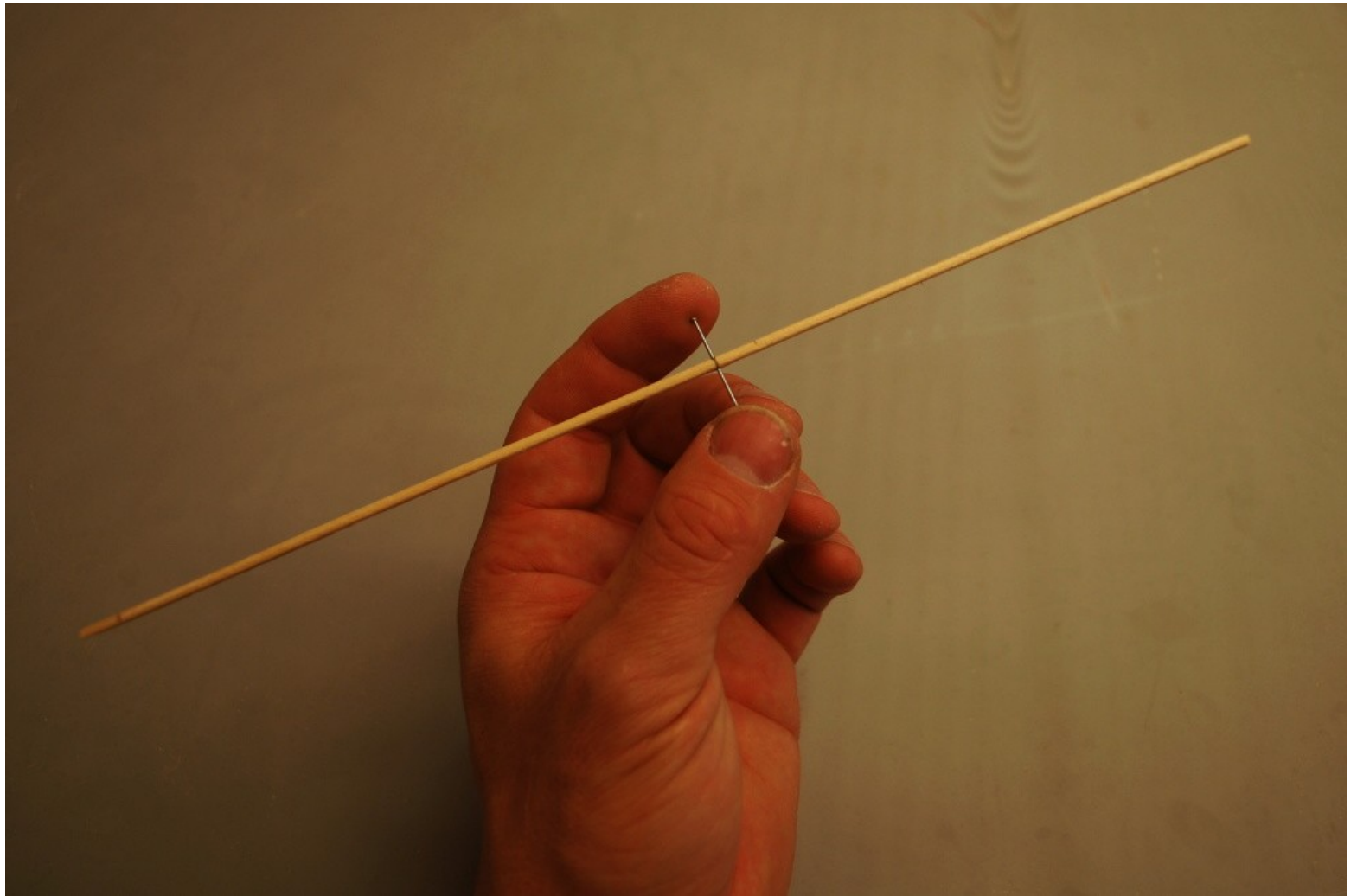
## 1. KROK

Pomocí pravítka najdou střed špejle. Učitel do vyznačeného místa vpíchne kleštěmi špendlík.



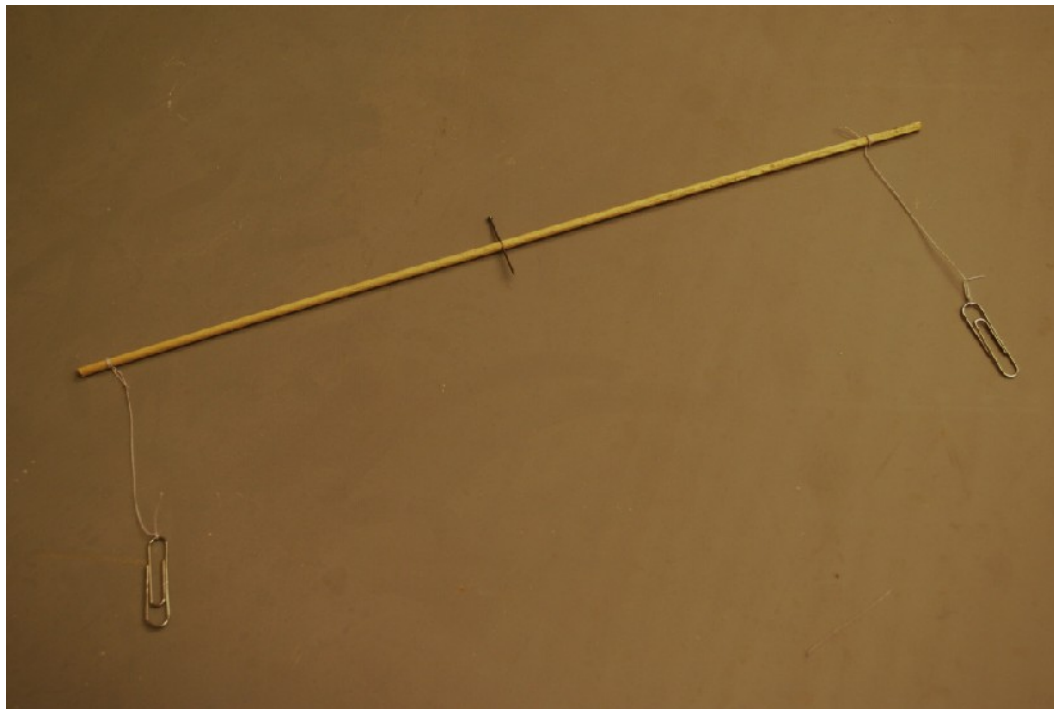
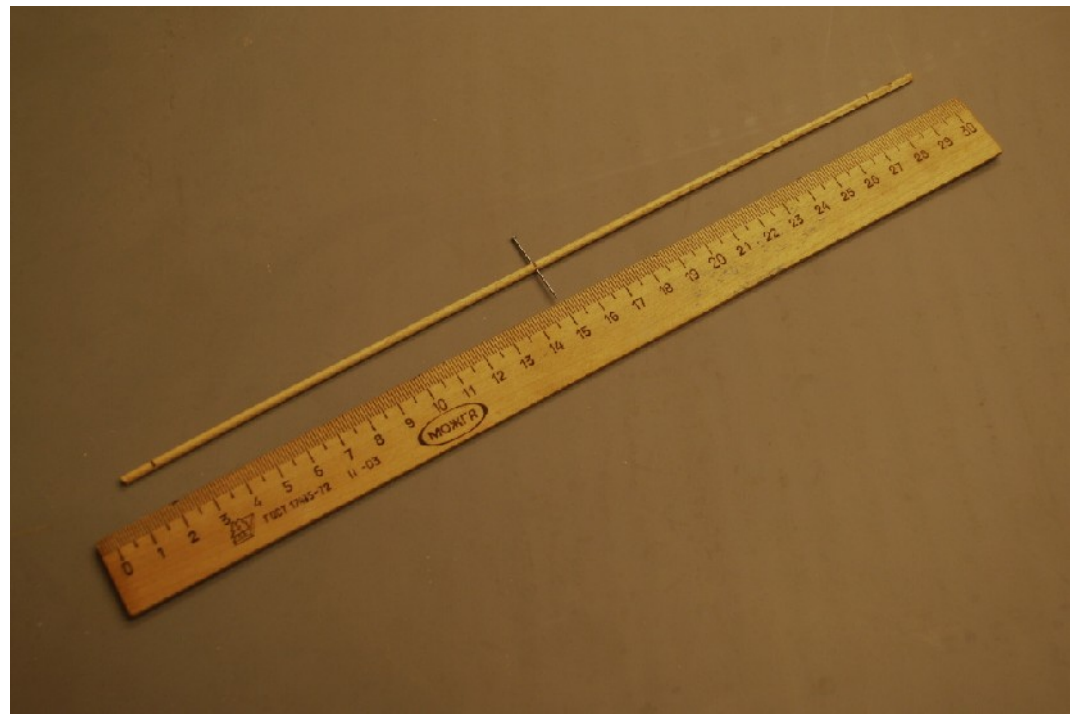
## 2. KROK

Uchopí špejli mezi prsty a vyváží ji = těžší konec postupně zkracují (nůžkami nebo kleštěmi) tak dlouho, až je špejle jakž takž vyvážená.



### 3. KROK

Pomocí pravítka vyznačí dvě místa stejně vzdálená od špendlíku a v nich přivážou nitě (co nejpevněji). Na ně přivážou sponky.



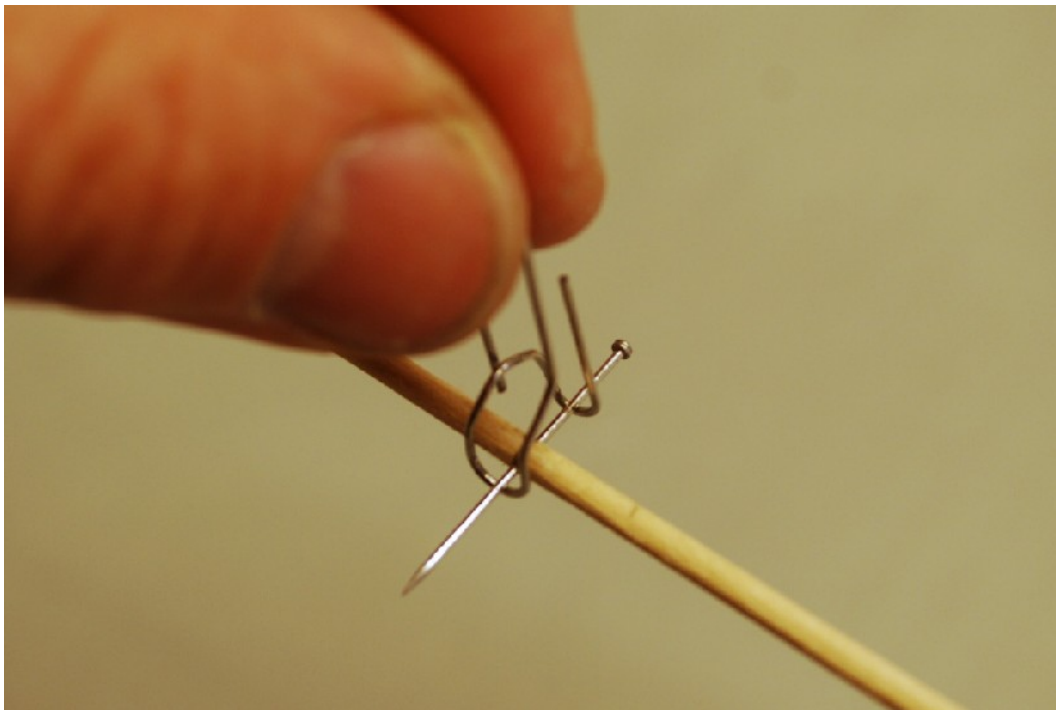
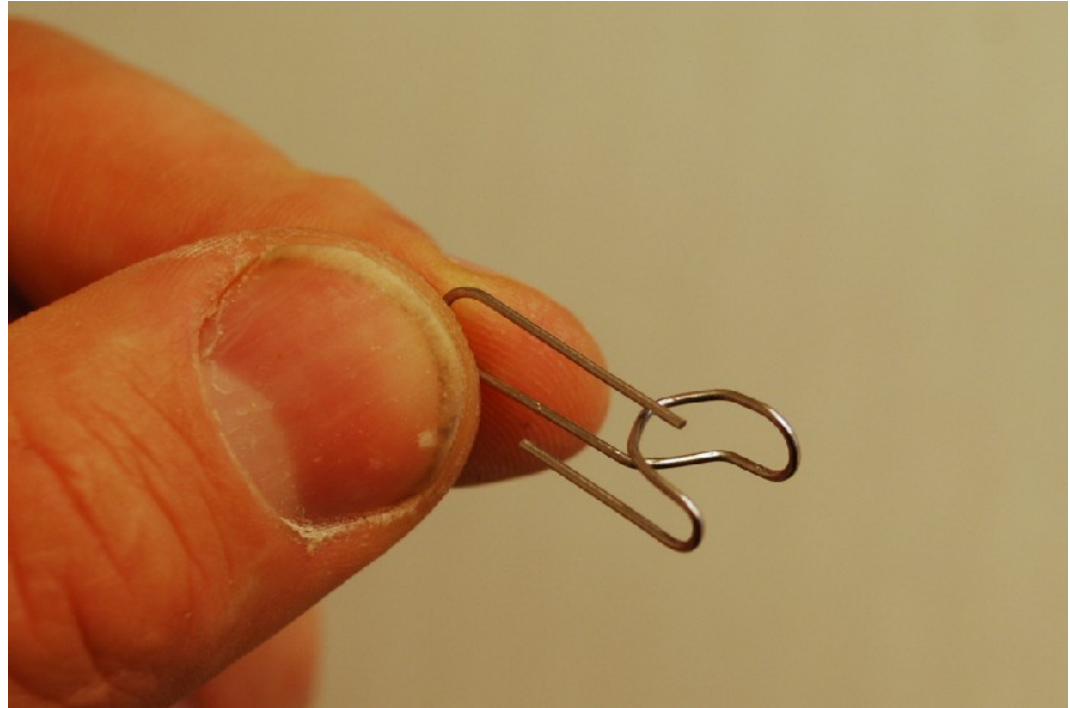
Toto je kupodivu nejtěžším krokem výroby ...



### 3a. KROK - nepovinný

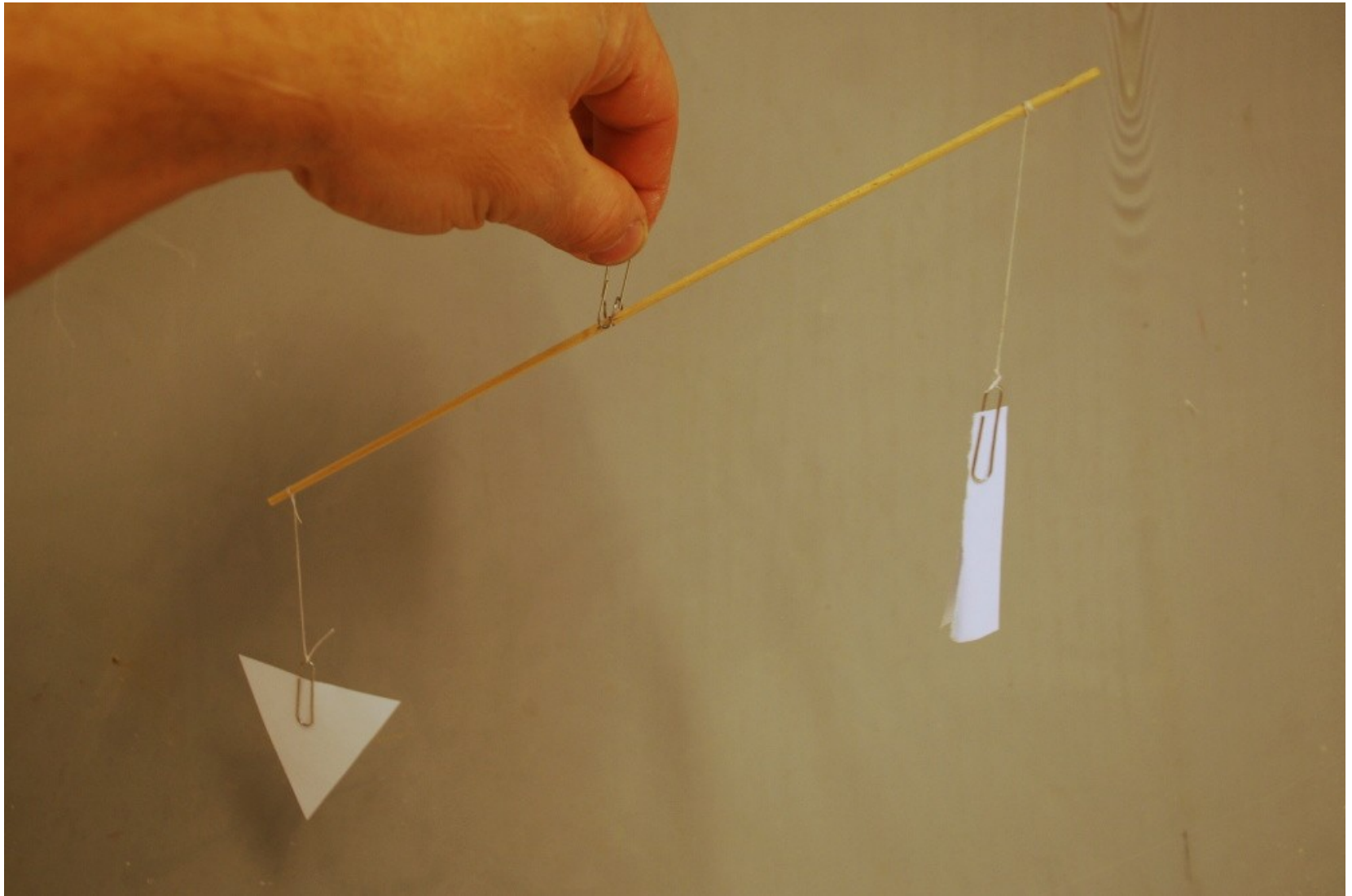
Kdo chce, může si ze sponky vytvarovat závěs pro váhy.

Váhy fungují i bez něho, stačí držet špendlík mezi prsty.



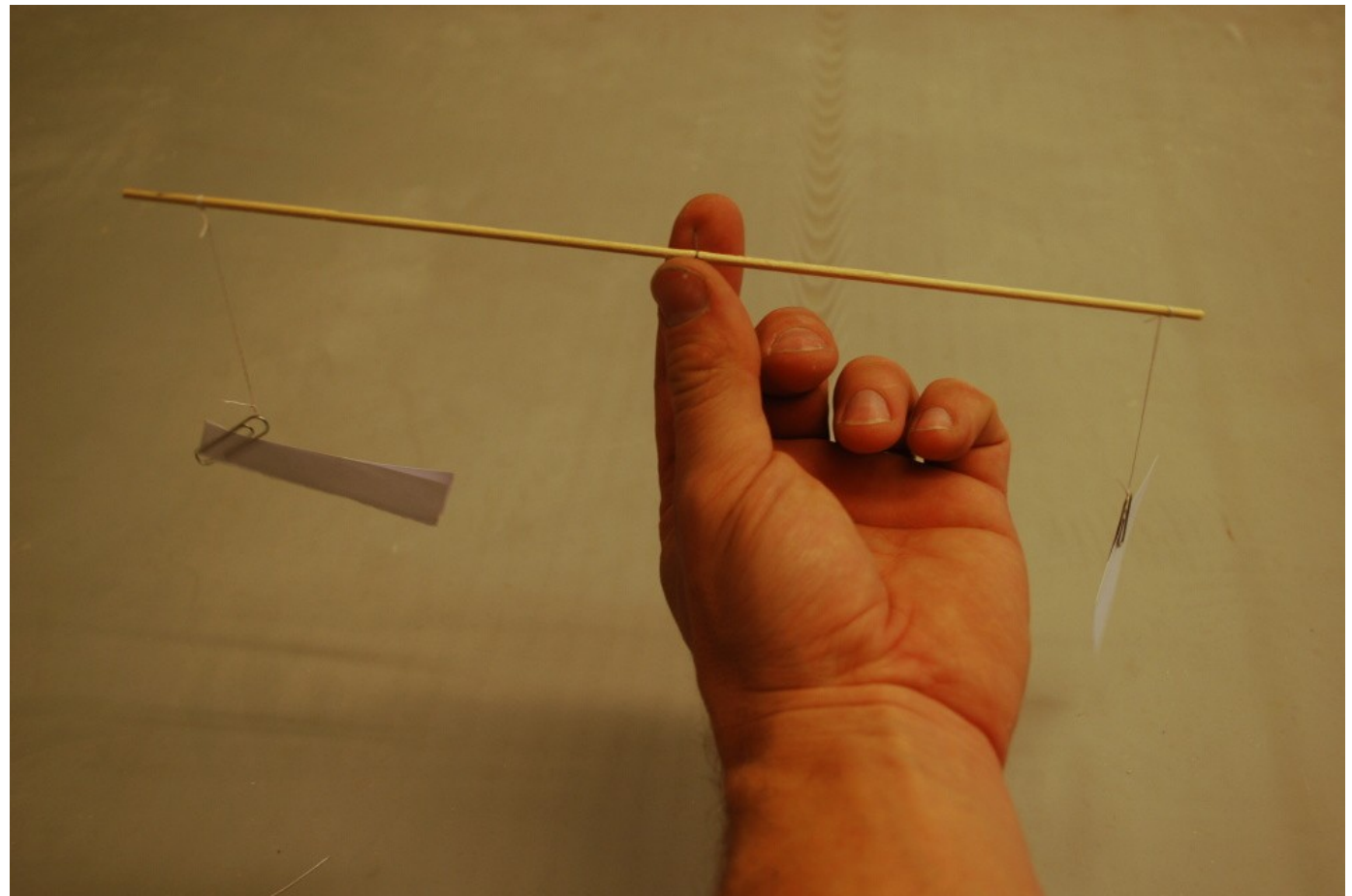
## 4. KROK

Z papíru si vystřihnou dva útvary. Po zavěšení do sponek jim váhy ukážou, který je těžší.



## 5. KROK

Papír přeloží na půlku a vystřihnou z něj dvě stejné objekty - váhy by měly být v rovnováze. Místo jednoho objektu zavěsí delší proužek papíru - váhy mohou vyvážit tím, že ustřihávají kousky těžšího předmětu.





## 6. KROK - rozbor

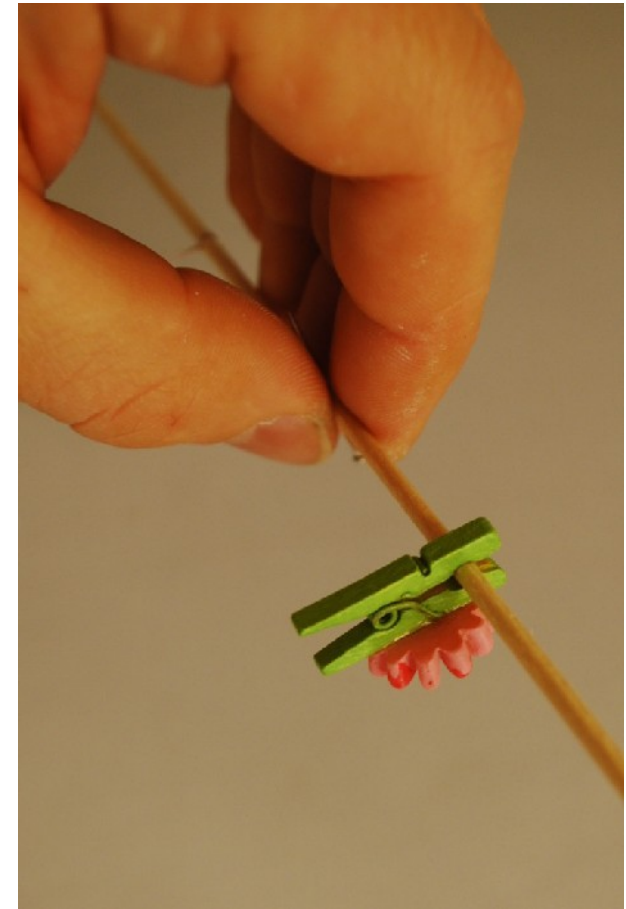
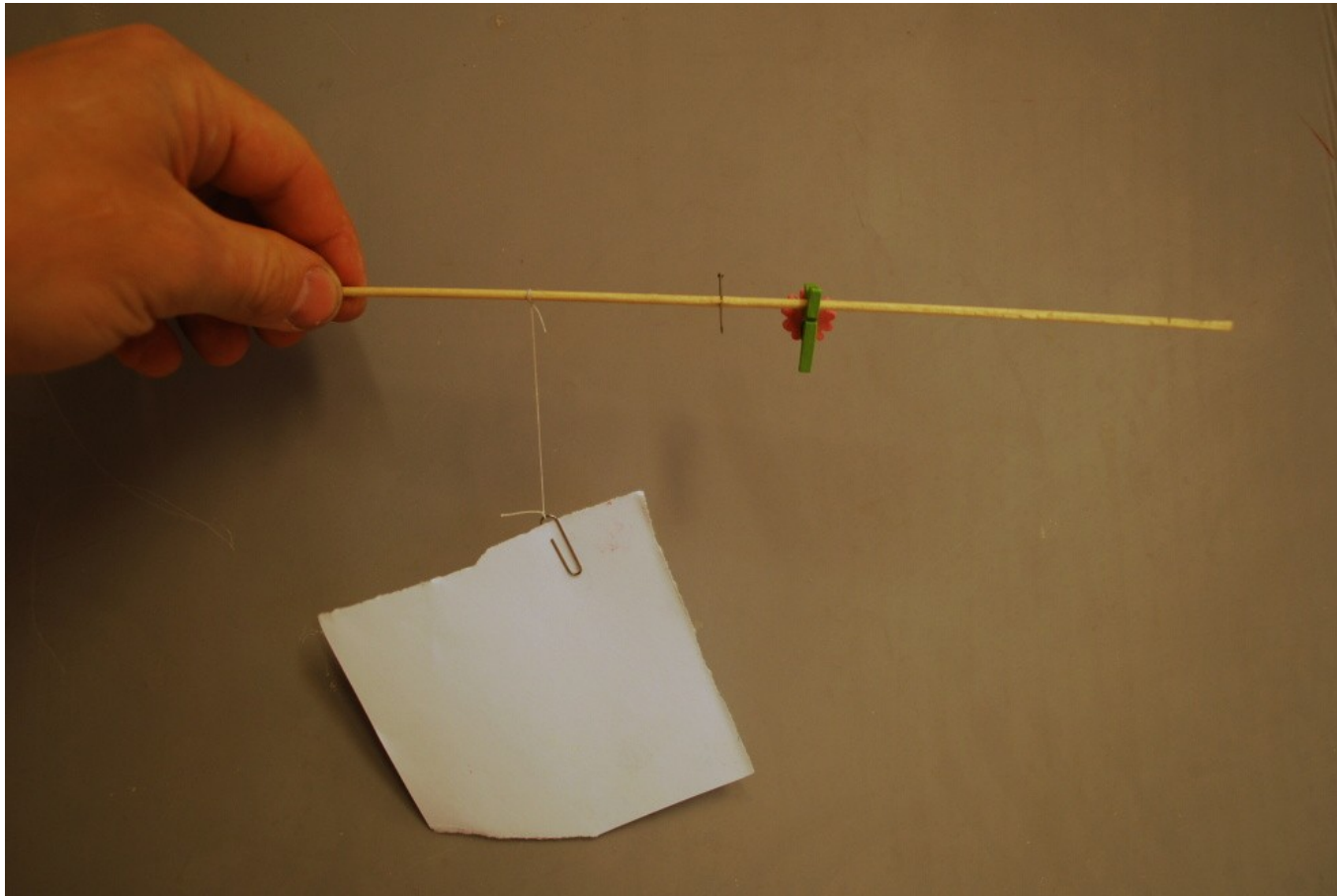
S žáky diskutujeme důležité body stavby vah - tj. nitě musí být zavěšeny stejně daleko od špendlíku a váhy samy o sobě musí být vyvážené. Tímto způsobem mohou vyrobit váhy z libovolně velké tyče.

Pak řešíme, co vlastně tyto váhy umí - žáci sami přicházejí na to, že rovníramenné váhy dokážou porovnávat, které těleso je těžší.

Pro zjištění hmotnosti musí mít tělesa se známou hmotností - závaží (návrhy pro výrobu závaží jsou uvedené v samostatném článku).

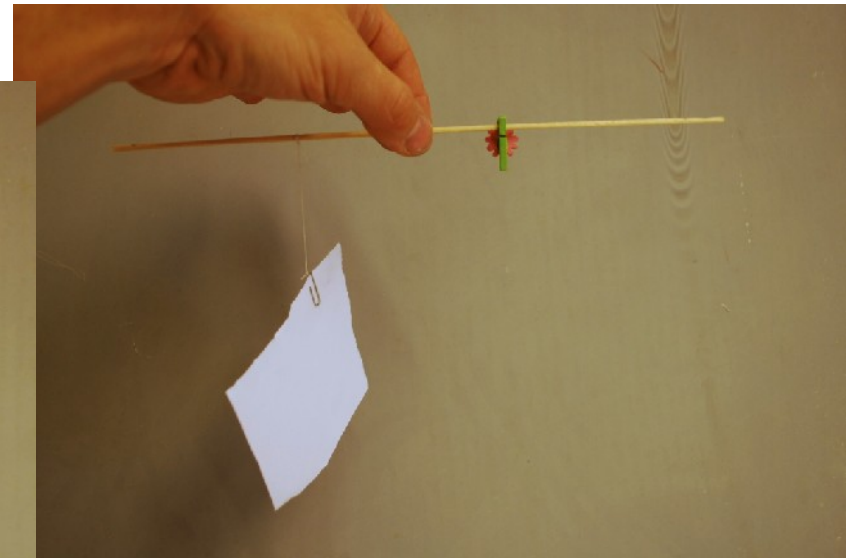
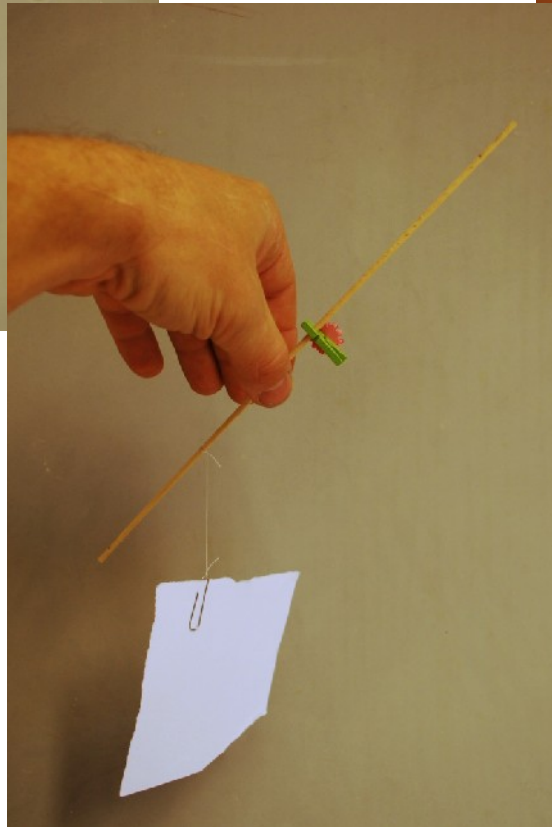
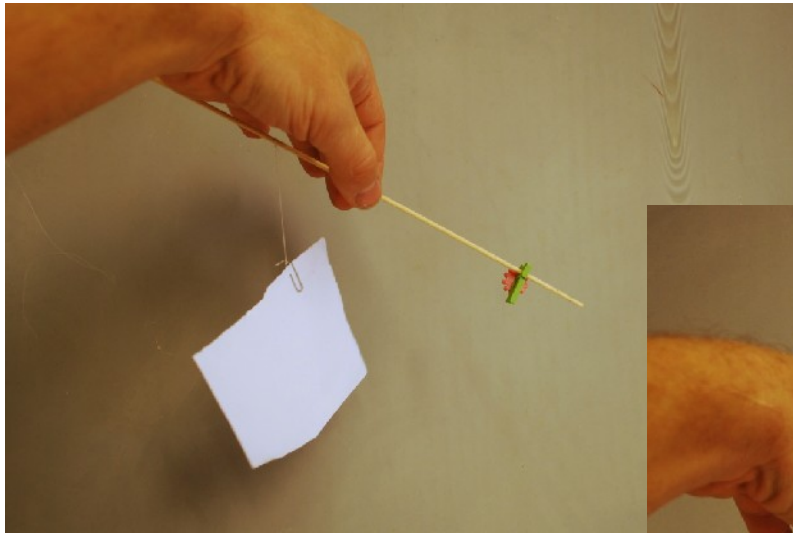
## 7. KROK

Přejdeme k nerovnoramenným vahám. Z původních vah odstraní jednu nit a místo ni přichytnou kolíček (prodávají je v květinářství - nic lepšího jsem zatím neobjevil). Druhou nit posunou blíž ke špendlíku



## 8. KROK

Posouvají kolíčkem po špejli - když je moc blízko ke špendlíku, papírový předmět vítězí, pokud je kolíček moc daleko, předmět prohrává. V určité poloze je kolíček s předmětem v rovnováze.



## 9. KROK - rozbor

Řešíme s žáky, jestli by šla na špejli vyrobit stupnice - sami snadno přijdou na to, že při zavěšení závaží stačí udělat na špejli značku tužkou v místě, kde je kolíček uchycen.

Obdobně mohou vyrobit nerovnoramenné váhy z jakékoliv tyče (třeba z koštěte).

Doporučuji mít k dispozici velké demonstrační rovnoramenné a nerovnoramenné váhy (návod ke stavbě je v samostatném článku) a otestovat zjištění žáků v praxi ...

Celou činnost by bylo možno řešit pomocí pracovního listu, já ji osobně dělám ústními pokyny proto, aby se naučili podle nich pracovat (v životě se spoustu pokynů dozví pouze ústně ...).