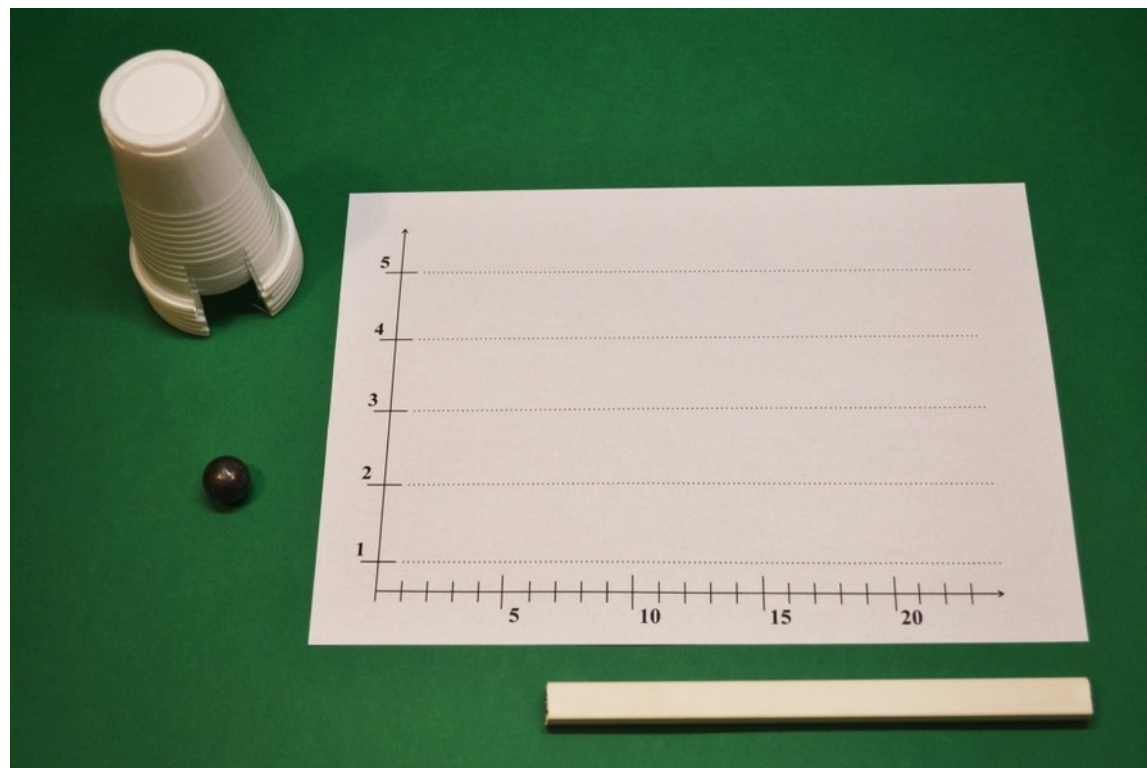


# GRAF REÁLNÉHO MĚŘENÍ

Na festivalu Science on Stage 2015 v Londýně prezentoval Stuart Farmer z Aberdeenu krásnou metodu „vytváření“ grafu reálným experimentem. Považuji ji za jednoduchou žákovskou činnost, na které se dá snadno budovat složitá fyzika.

K práci potřebujete vytištěný pracovní list se souřadnými osami (viz poslední strana článku), ložiskovou kuličku (velkou skleněnou), 5 plastových kelímků s vystřiženými otvory, 20cm odřezek elektrikařské lišty 14x10 mm a tužku (fix).

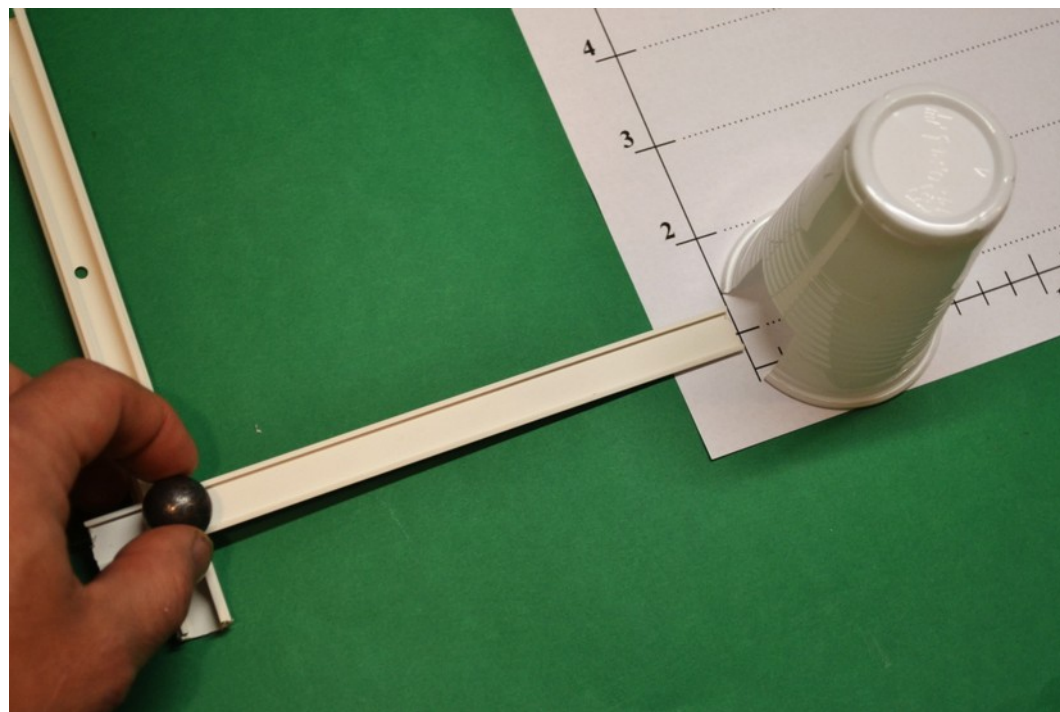
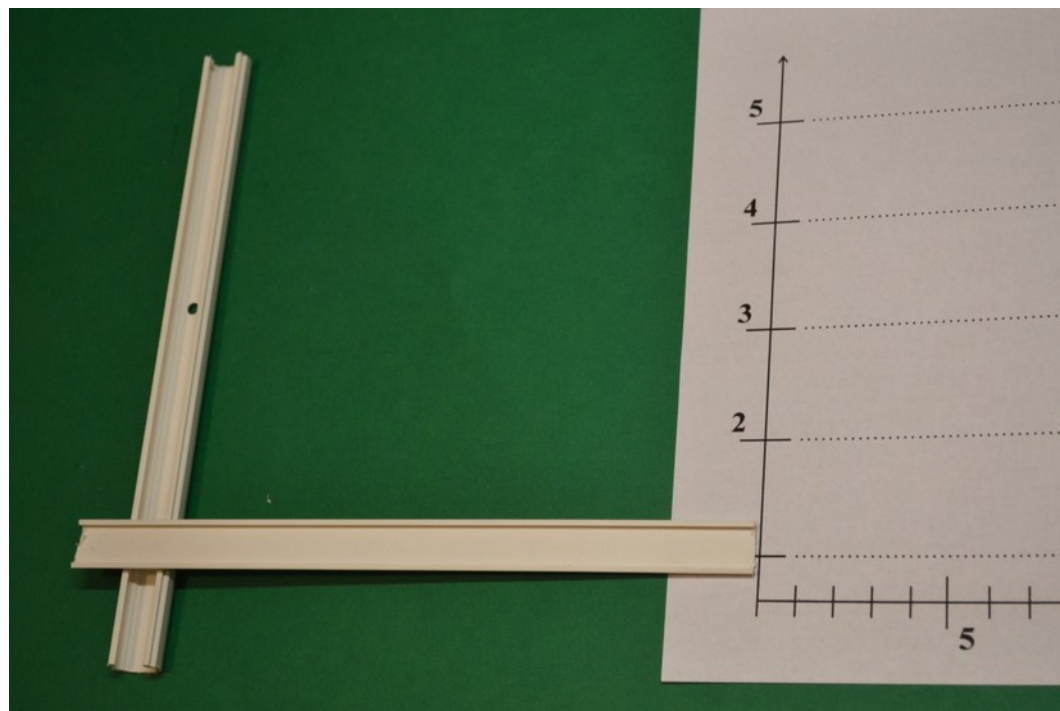


Pro úspěch měření je nutné pracovat na vodorovném stole.

Lištu rozložíme, dolní část položíme podél pracovního listu a horní část položíme na ni jako nakloněnou rovinu.

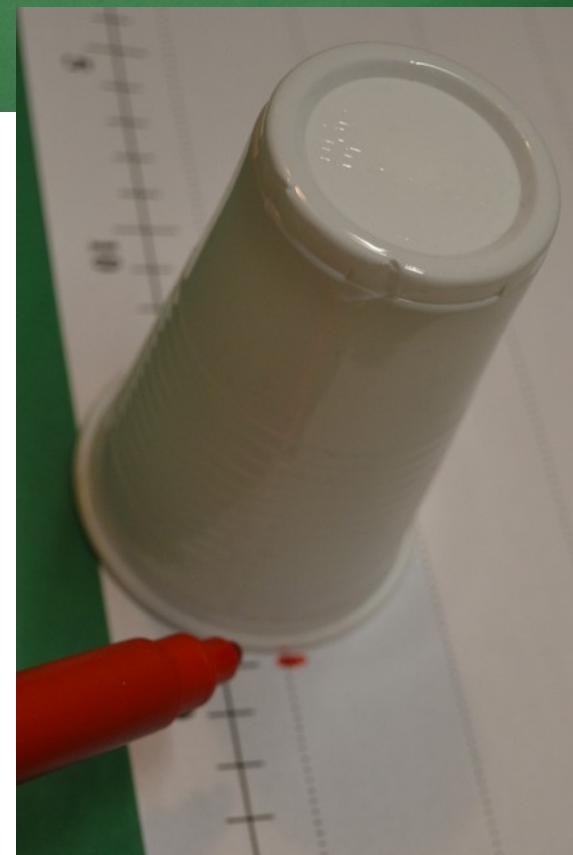
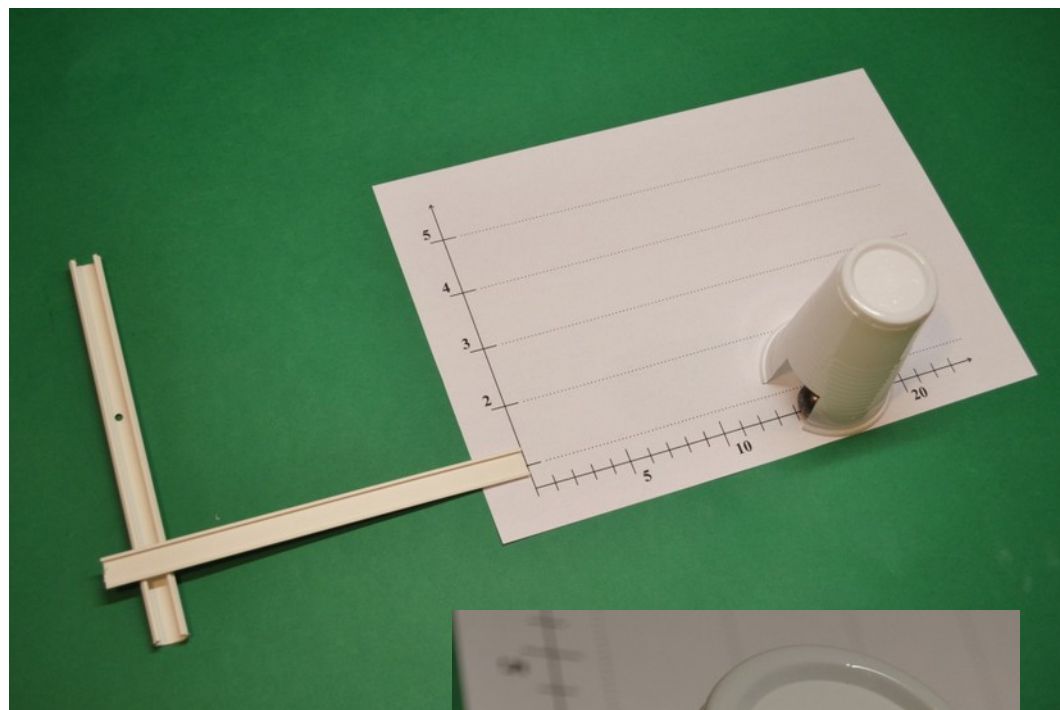
Musí být rovnoběžná s vodorovnou osou grafu.

Začínáme u dílku 1: postavíme k němu jeden kelímek a pustíme kuličku po nakloněné rovině dolů.



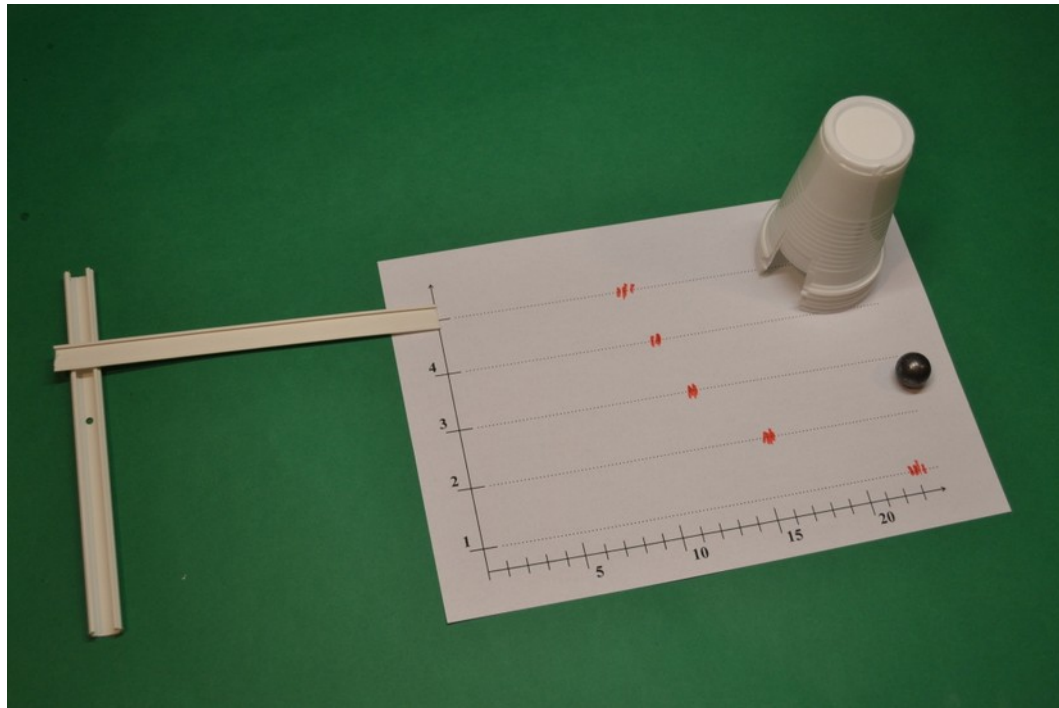
Kulička vjede do kelímku  
a odsune ho podél tečkova-  
né čáry.

Fixem vyznačíme místo,  
kam kelímek dojel. Toto  
opakujeme 4x - máme  
4 záznamy.



Pokračujeme na pozici 2 se dvěma kelímký zase čtyřmi pokusy, potom na pozici 3 se 3 kelímký, ...

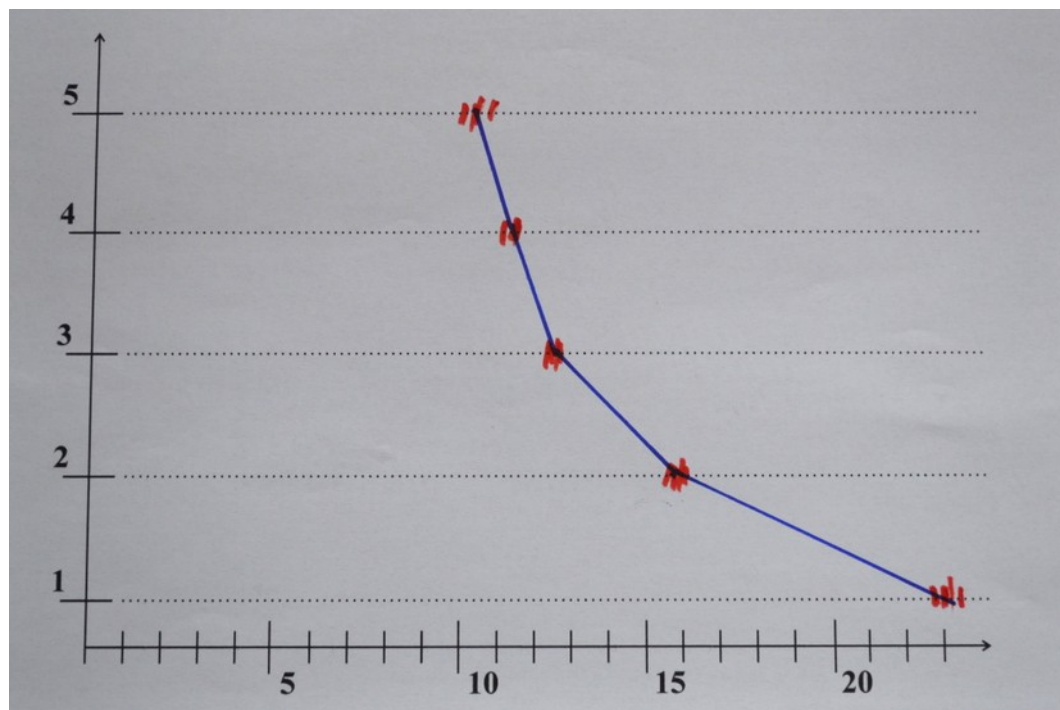
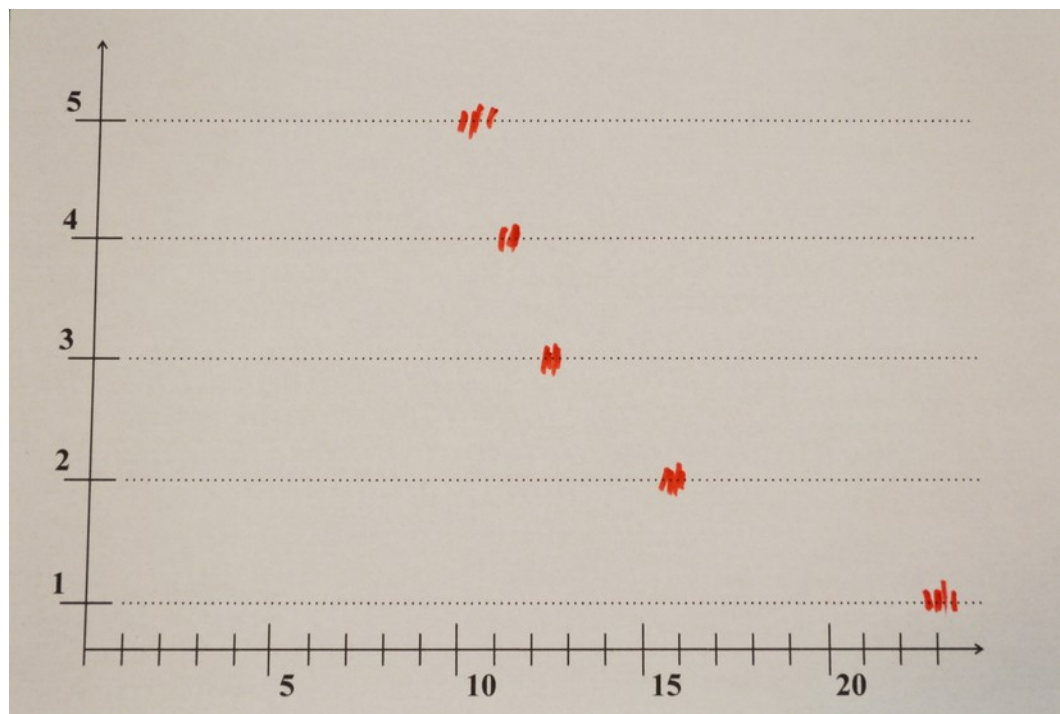
Na pracovním listě vznikne záznam toho, jak daleko dojely kelímký.



## Zpracování záznamu:

nejprve se žáky řešíme, co s rozdílnými dojezdy kelímku (= se 4 čárkami vedle sebe). Většinou sami přijdou na to, že najdeme jejich společný střed (tj. "průměrnou" polohu).

Pro přehlednost spojíme body do křivky.



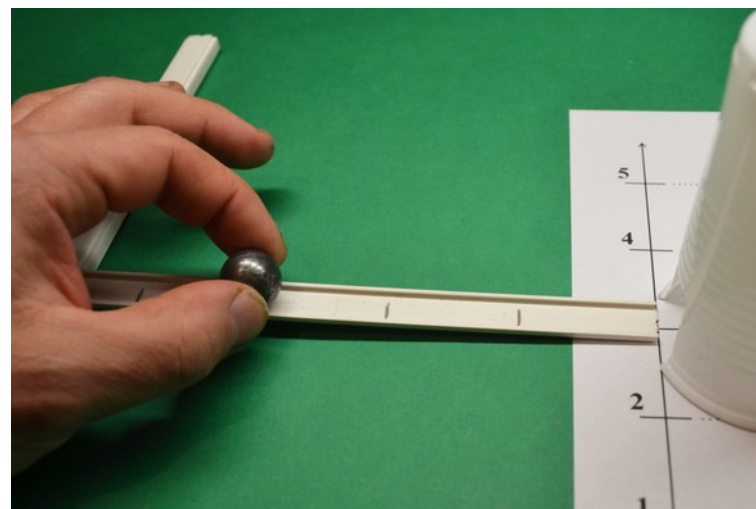
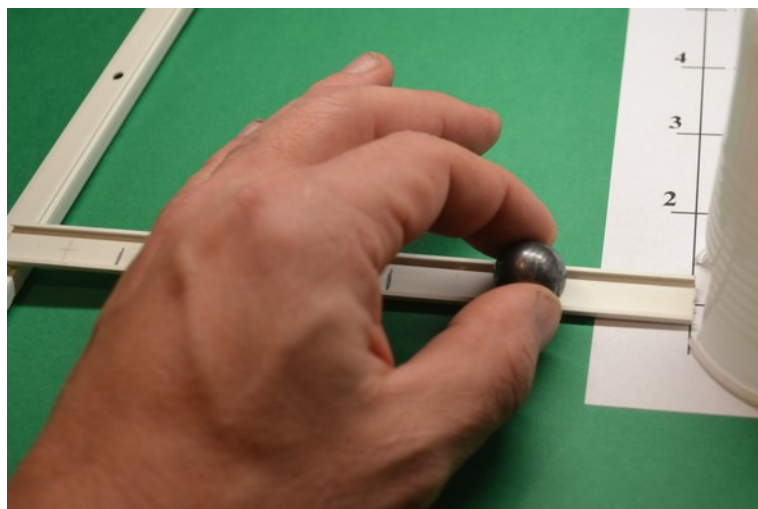
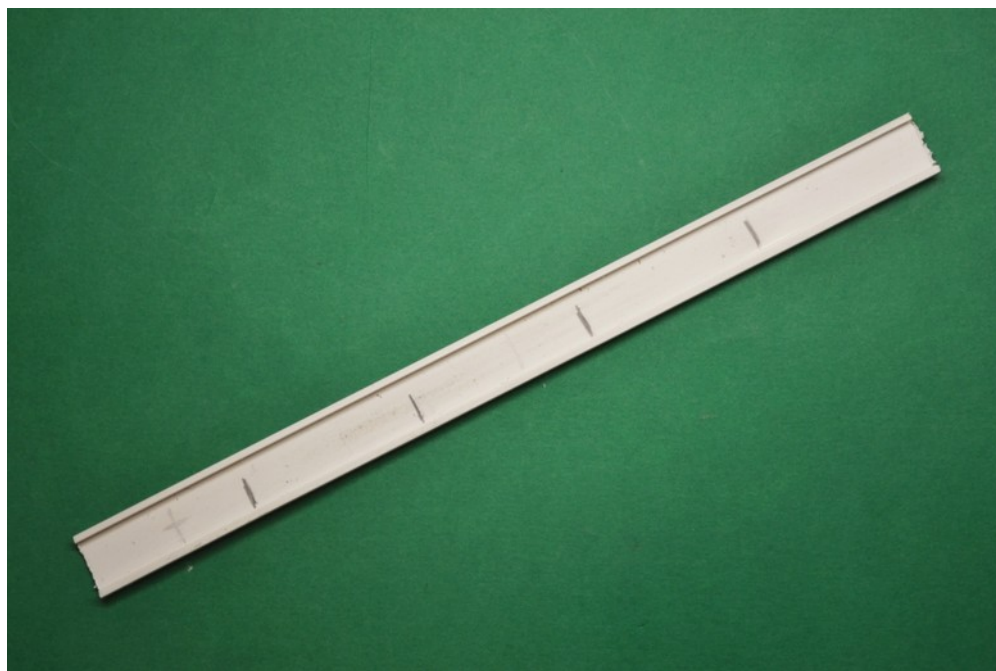
S malými dětmi zde můžeme skončit - získali jsme záznam pokusu ve formě grafu. Se staršími pokračujeme fyzikálním rozbořem experimentu.

Kulička má poté, co se skutálí z nakloněné roviny, vždy stejnou rychlost (kinetickou energii). Kelímky fungují jako odporová síla (čím víc kelímků, tím je síla větší). Měříme brzdnu dráhu, na které dokázala odporová síla kuličku zastavit. Ta je nepřímou úměrná působící síle (graf tomu „skoro“ odpovídá).

Další možností je pouštět kuličku z různých výšek vždy do jednoho kelímku (tj. rozdílná rychlost, stejná odporová síla).

Na lištu je potřeba tužkou vyznačit úseky po 4 cm.

Lištu pokládáme vždy stejně, kuličku pouštíme z různých míst.



Výsledný graf vychází  
jako velmi slušná lineární  
závislost.

Energie kuličky narůstá  
přímo úměrně výšce,  
odporová síla je stejná,  
velikost brzdné dráhy  
proto musí kopírovat  
velikost energie.

