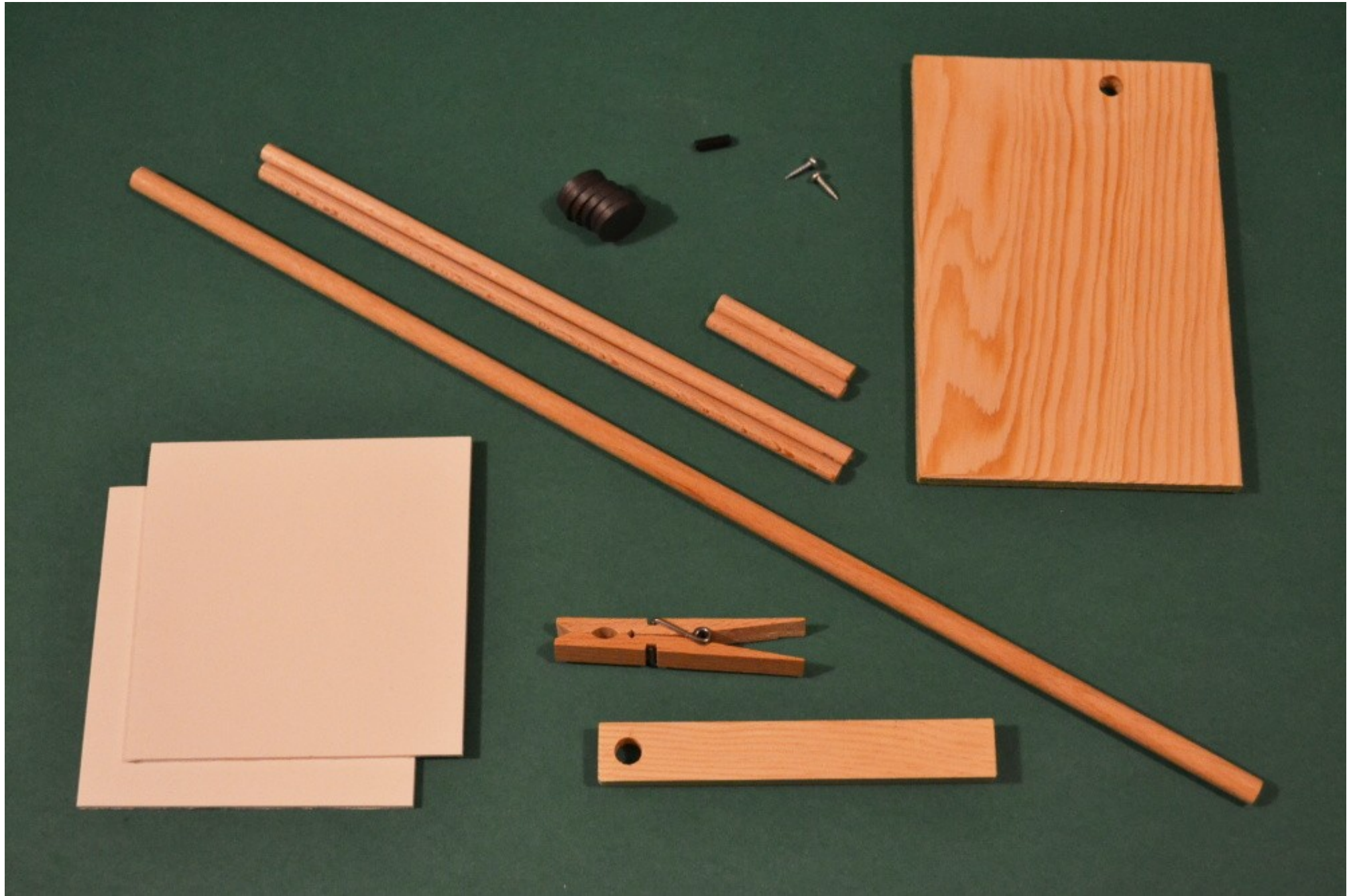


MAGNETICKÁ HOUPAČKA

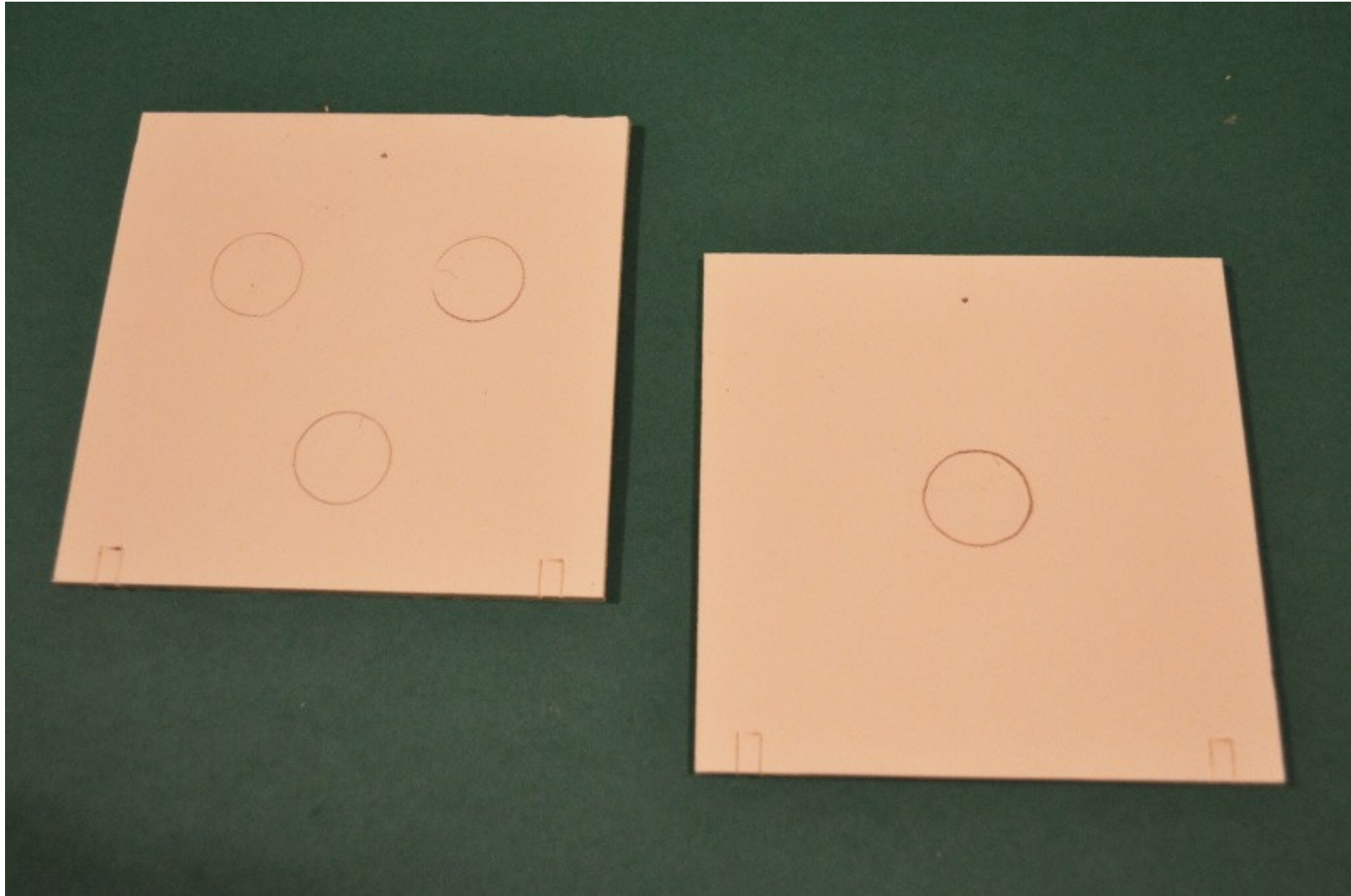
Václav Piskač, Brno 2015

Magnetická houpačka je starou hračkou, která se v literatuře vyskytuje v mnoha variantách. V tomto článku popisují stavbu houpačky, která má několik rychle zaměnitelných variant.

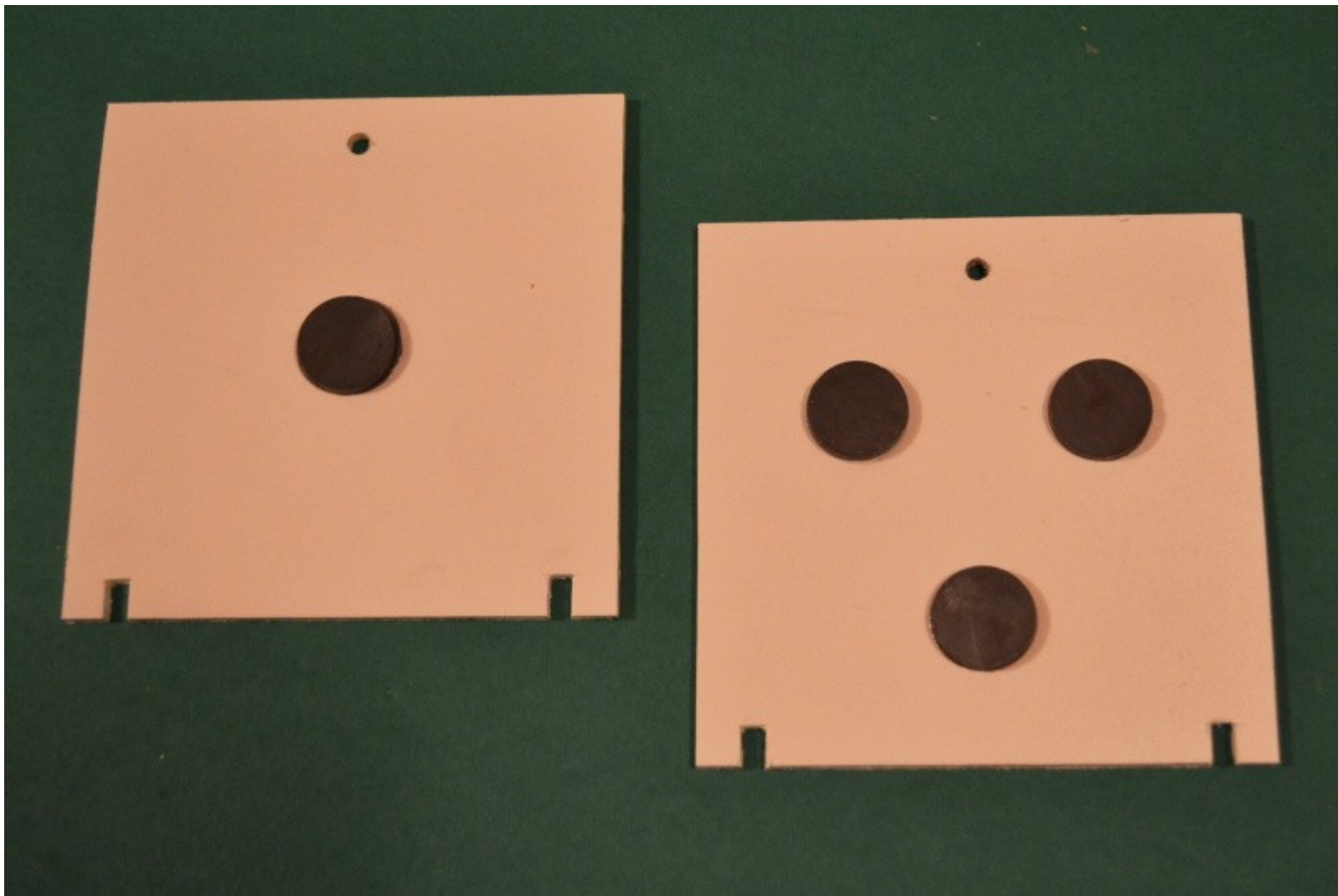
Dřevěné díly připravte podle výkresu a výčtu uvedeného Na konci článku. Pro vyvrtání otvorů doporučuji vrtačku Ve stojanu. Kromě těchto dílů budete potřebovat ještě dva plastové čtverce 100x100 mm (doporučuji pěněné PVC z reklamní tabule), 6 keramických peckových magnetů (průměr cca 15 mm, rozměry mohou být i jiné), dva malé vruty M2,5/10 mm s válcovou hlavou, červík M4/12 mm (můžete jej nahradit dřevěnou tyčinkou o průměru 4 mm) a klasický dřevěný kolíček na prádlo. Dále nit, sekundové lepidlo, disperzní lepidlo na dřevo (Herkules), červenou izolační pásku a pistoli s tavným lepidlem.



Stavbu začněte deskami s magnety. Podle výkresů na ně rozkreslete polohu magnetů, dva zářezy a místo pro vyvrtání 4mm otvoru (deska tímto otvorem nasedá na červíka).



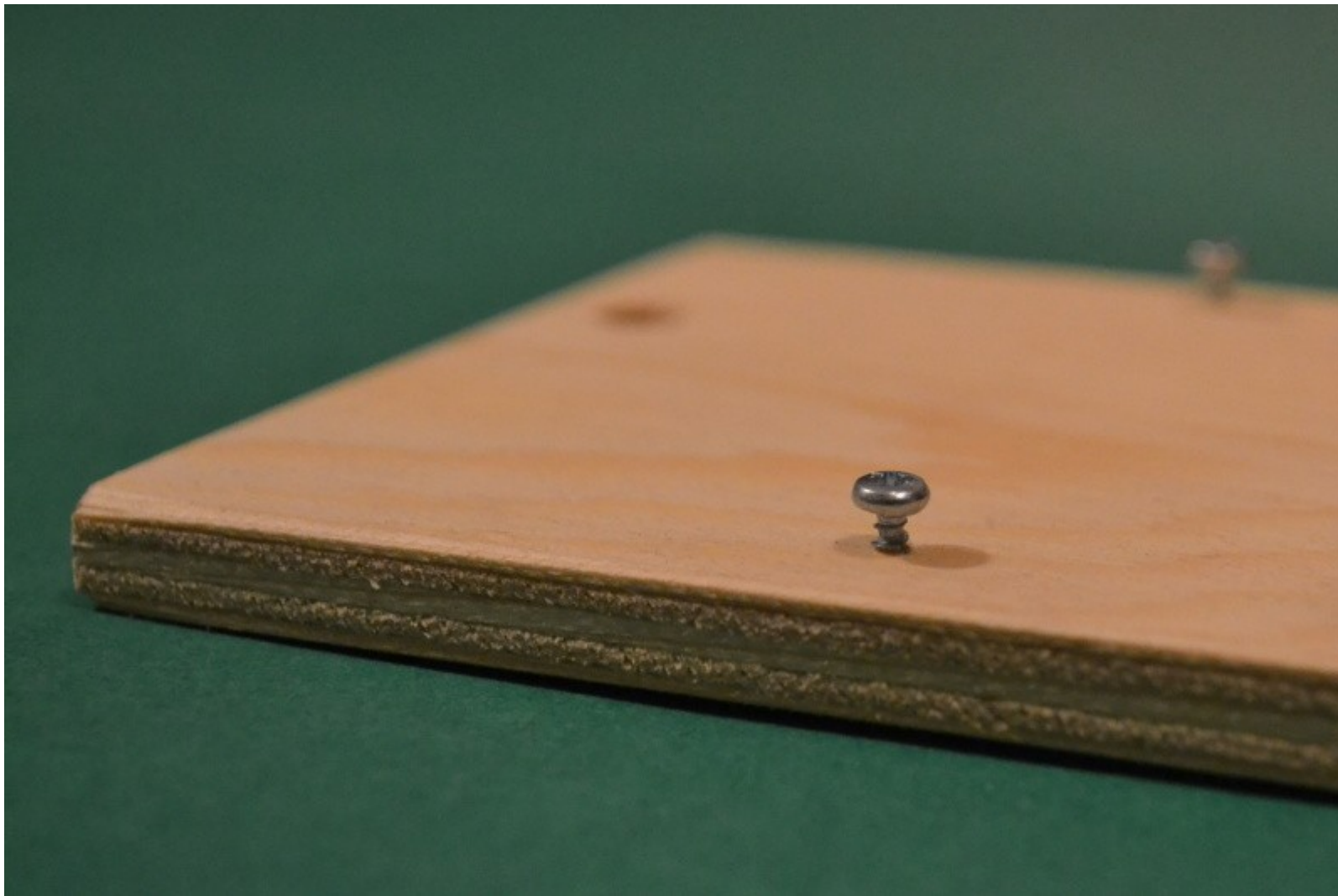
Vylamovacím nožem vyřízněte zářezy, odvrtejte otvor a sekundovým lepidlem přilepte magnety - všechny stejným pólem nahoru.



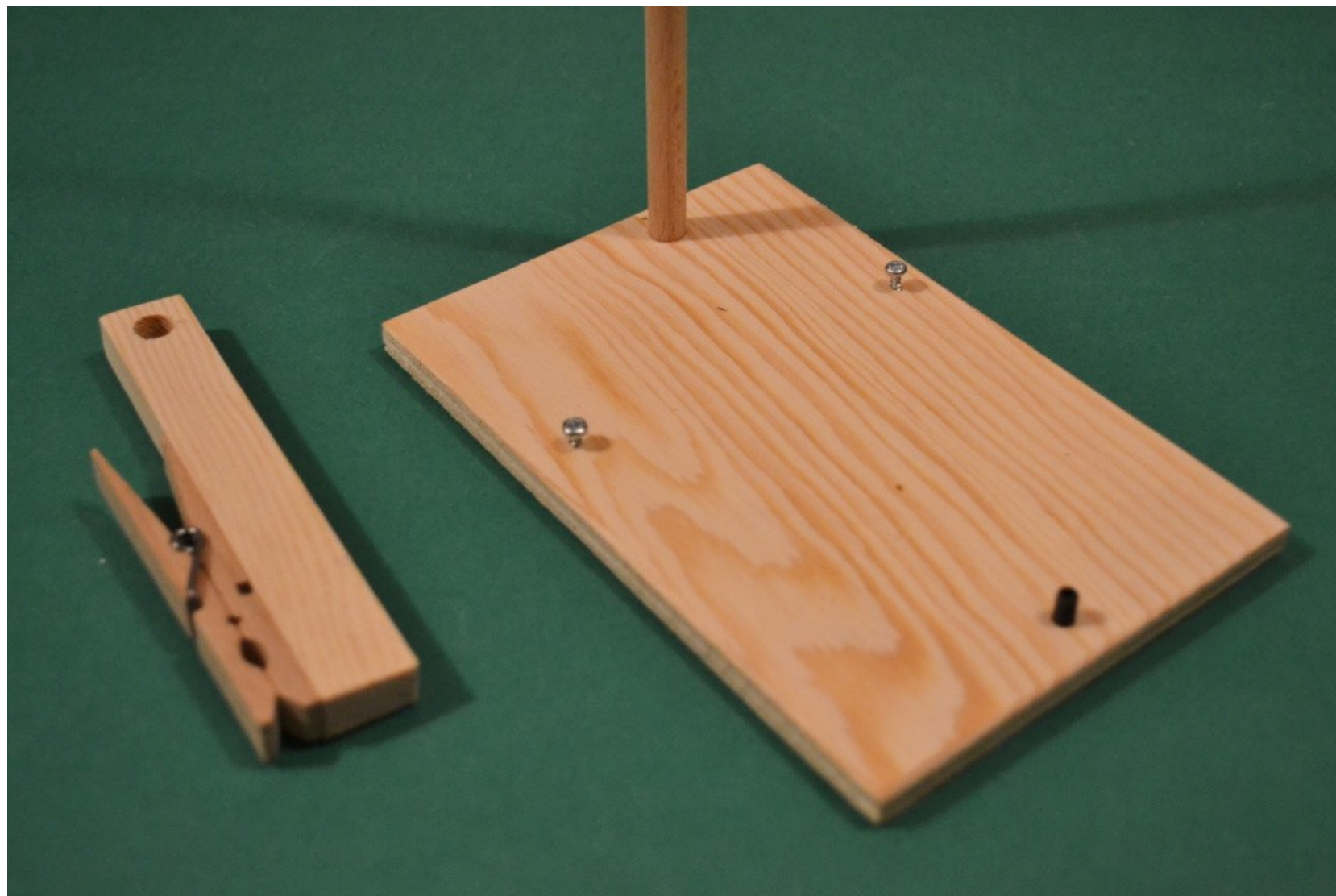
Na základovou desku vyznačte střed kyvadla, do otvoru 3,5 mm zašroubujte červíka a do vyznačených pozic oba vruty.



Vruty nešroubujte až k základně, musí se pod ně volně vejít plastová deska.

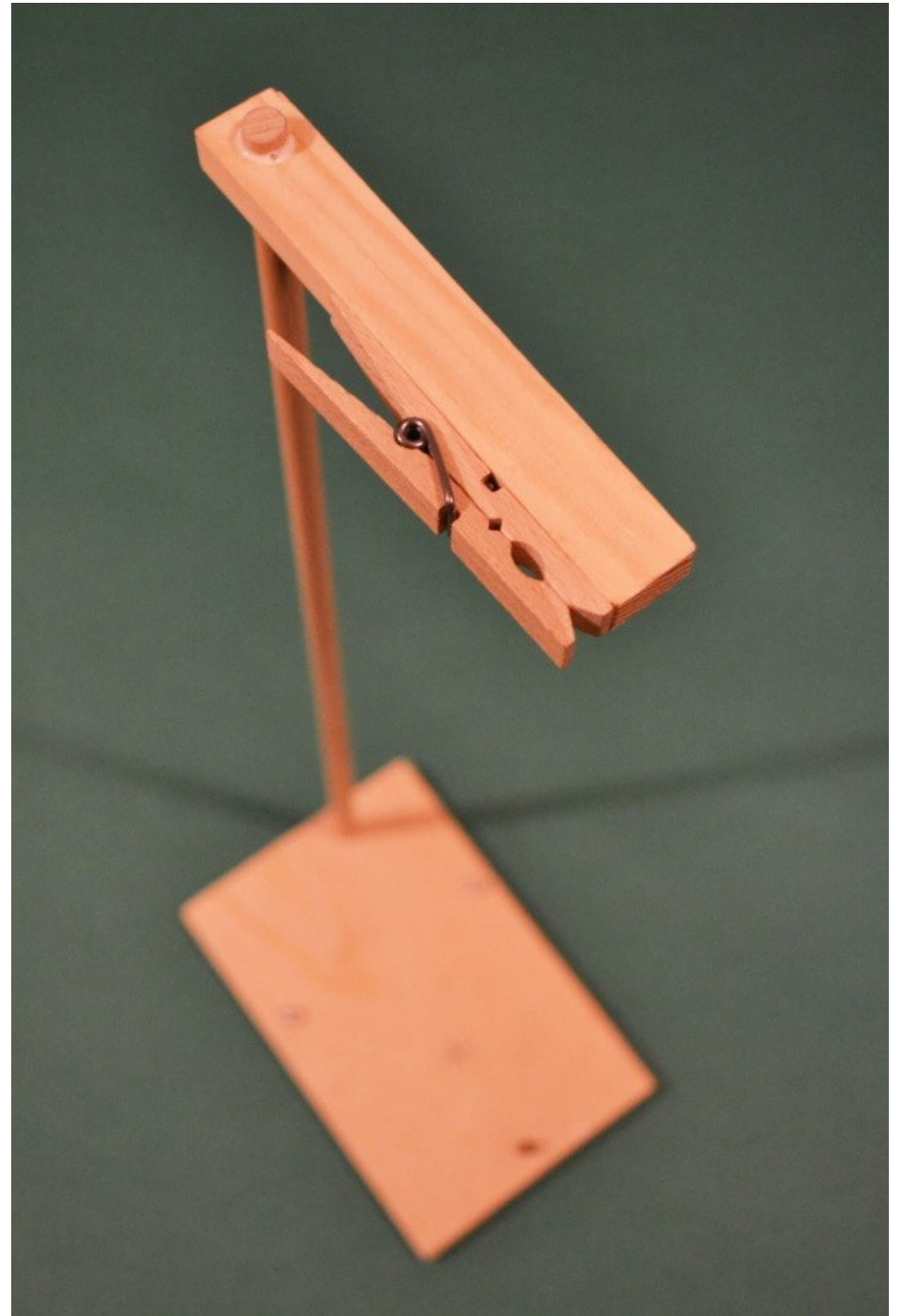


Do základové desky vlepíte hlavní tyč stojanu (zkontrolujte, jestli je vlepěná svisle) a k hranolku kolíček (jeho konec lícuje s koncem hranolku).

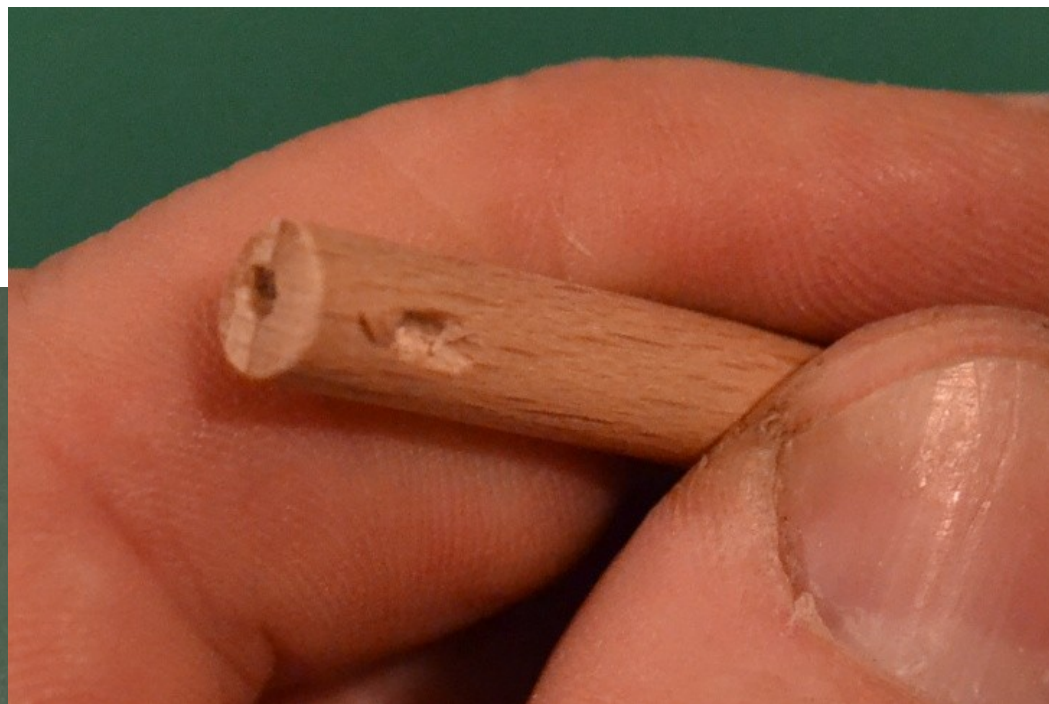


Hranolek s kolíčkem nasuňte na tyč a natočte tak, aby otvor kolíčku byl nad vyznačeným středem kyvadla (nejlépe to jde pomocí olovničky z nitě a matice nebo olůvka).

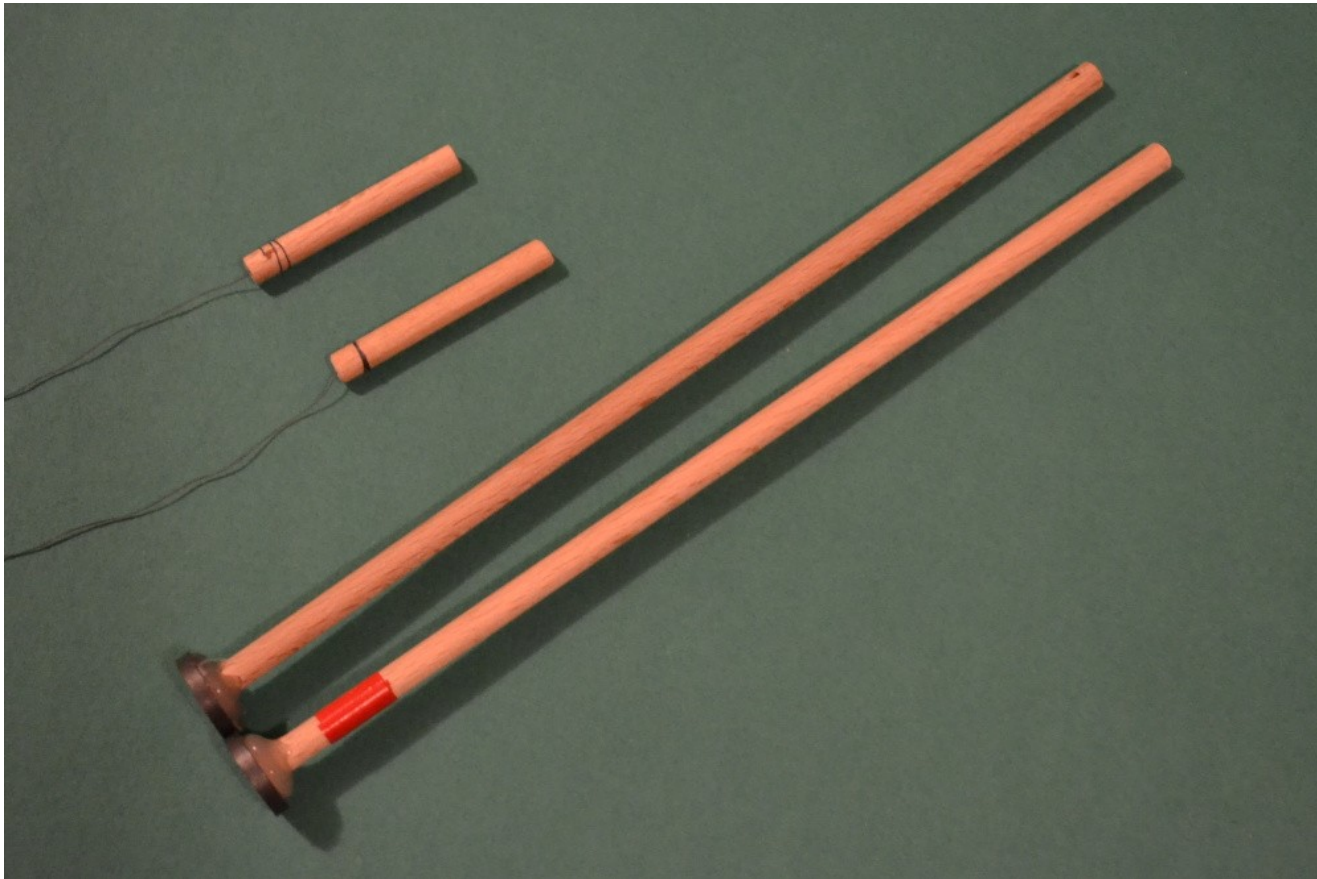
Ve správné pozici hranolek na tyči zajistěte lepidlem.



Pokračujte kyvadly. Do všech 4 dílů je nutno vyvrtat tenkým vrtáčkem šikmý otvor pro nit. Nit otvorem protáhněte, několikrát obtočte kolem tyčky a zajistěte trochou disperzního lepidla.



Na dlouhé díly přilepte tavným lepidlem dva magnety (je možno použít i husté epoxidové lepidlo). Každý z magnetů musí být k tyčce přilepen jiným pólem. Jednu z tyček jsem označil červenou elektrikářskou páskou (lépe se pak s houpačkou pracuje).



Spojíme oba díly kyvadla nití.
Délku nitě volte tak, aby při
nejnižší poloze bylo kyvadlo
těsně nad deskou s magnety.

Na fotografii je kyvadlo
vysunuté do vyšší polohy.

Magnetické kyvadlo je nyní
hotové. Výměnou dvou zákla-
dových desek a dvou kyvadel
s opačnou polaritou magnetů
získáváme 4 rozdílné
možnosti k experimentům.



Na houpačce snadno ukážeme, že velikost magnetické síly prudce klesá se vzdáleností - stačí porovnat chování kyvadla v různých výškách nad základnou.

Kyvadla se chovají silně chaoticky - jsou příkladem soustav, jejichž chování nejsme schopni předpovídat.

A hlavně je radost se na ně dívat ...



Zájemci si mohou pomůcku snadno rozšířit - například o kyvadlo tvořené jenom nití a velkou ocelovou matickou.

Magnet ve středu desky je možno nahradit malým elektromagnetem. Na takového houpačce se snadno demonstruje rezonance kyvadla - elektromagnet musí obsluha sepnout vždy ve „správný“ okamžik. Pro značné rozhoupání stačí malá síla, pokud působí ve správný okamžik.

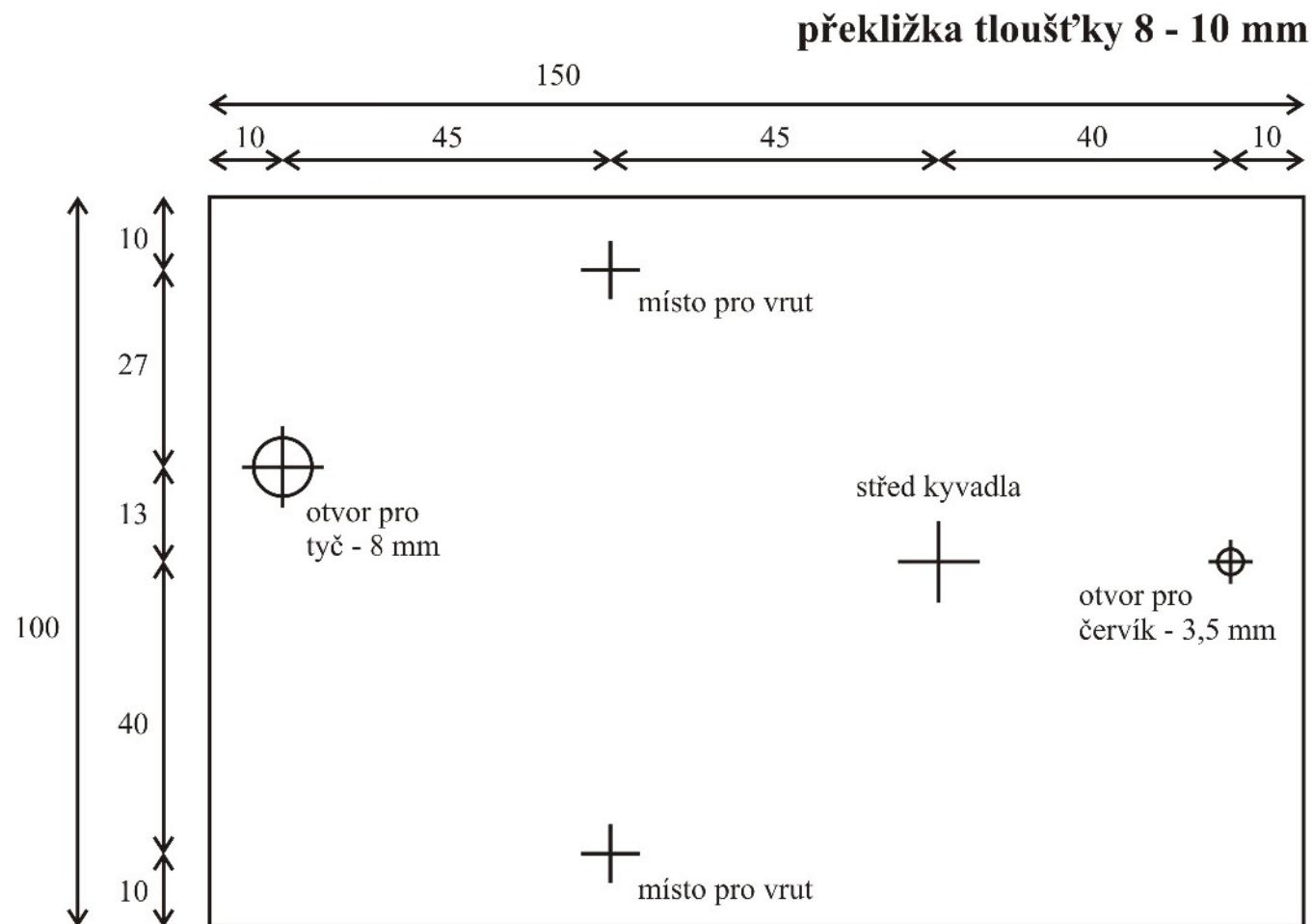
Pokud si vyrobíte kyvadlo s větším neodymovým magnetem a položíte pod něj silnější meděný nebo hliníkový plech, můžete demonstrovat vznik vířivých proudů (včetně klasické varianty s plechem nařezaným „do hřebenu“).

Dřevěné díly pro magnetickou houpačku

hranolek 8x13 mm délka 116 mm
otvor 8 mm vrtaný 10 mm od okraje

dřevěná tyč průměr 8 mm
1 kus délky 400 mm

dřevěná tyč průměr 6 mm
2 kusy délky 220 mm
2 kusy délky 50 mm



Plastové díly pro magnetickou houpačku

pěněné PVC tloušťka 3 mm

