

14. Padající věž

Stejné disky jsou naskládány na sobě tak, že tvoří samostatně stojící věž. Spodní disk může být odstraněn působením náhlé vodorovné síly tak, že zbytek věže klesne na podložku a věž zůstane stát. **Prozkoumejte tento jev a určete podmínky, které umožní, aby věž zůstala stát.**



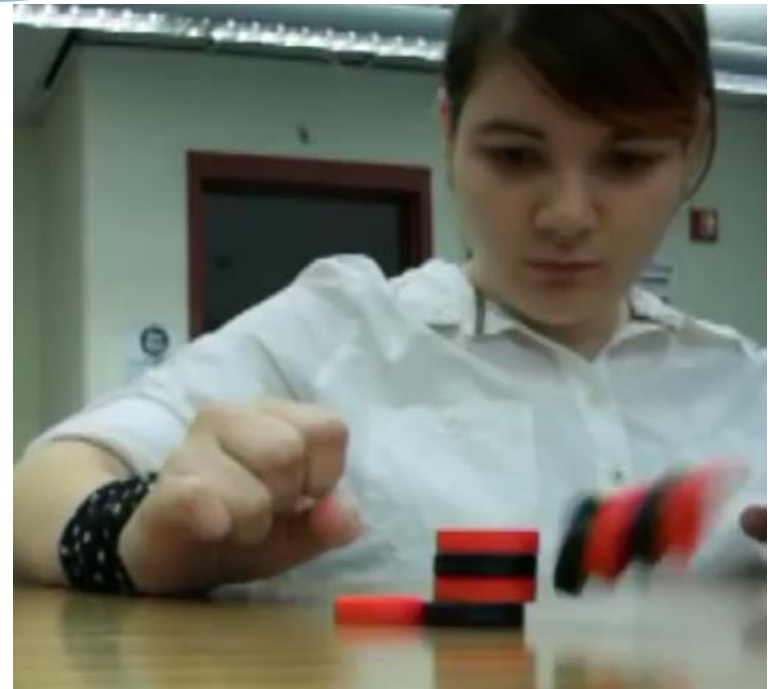
https://www.youtube.com/watch?v=s0O6m3A_ViM&feature=youtu.be

“Ideální” úloha pro TMF

- ▣ Jednoduchá základní fyzika
 - Popsatelná na úrovni střední školy
 - Gravitační síla, tření, zrychlený pohyb, ..
- ▣ Experimentálně snadno realizovatelné
 - Různé možnosti, jak udělat experiment
 - Snadná opakovatelnost
 - Dobrá kontrola podmínek a parametrů

- ▣ V podstatě „nevyřešitelné“

Lze srovnávat reálně porovnat
svou vlastní teorii s experimentem
= reálná věda



V čem je úloha složitá ...

- Velké množství parametrů
 - Tvar a materiál disků, podložky: koef. tření, pružnost, nepravidelnosti, ...
 - Počáteční podmínky: výška věže, síla(rychlost) vytažení
- „Jednoduchá fyzika“
 - Různé efekty jsou dominantní pro různé počáteční konfigurace: vysoká vs nízká věž, pomalé vs rychlé vysunutí, malé vs velké tření, ...
 - Netriviální dynamika – interakce více těles
 - Modely lze vylepšovat do „nekonečna“
- ⇒ Nelze prozkoumat celý parametrický prostor, **nutnost zanedbání méně relevantních jevů**
 - Velký prostor pro individuální řešení
- Experiment dovoluje „nemilosrdné“ srovnání

Hodnocení úlohy

- Jak /řešit/hodnotit úlohu, která “nemá” řešení?

Chceme vidět porozumění (snahu) problému:

- První krok
 - Pozorování jevů – kvalitativní porozumění
 - Diskuse základních principů
- Vybudování relevantního teoretického modelu
 - Nutné zjednodušení – výběr podproblému
 - Jasně sdělení toho, co chceme zjistit a proč nás to zajímá
- Experiment
 - Kvalitní návrh – dobrá kontrola, snadné vyhodnocení
 - Pozorování jevů, které souvisejí s vaší teorií

Znovu dokola:

- Vylepšení modelu
- Ověření experimentem

Hodnocení úlohy

- Jak /řešit/hodnotit úlohu, která “nemá” řešení?

Chceme vidět porozumění (snahu) problému:

- První krok

- Pozorování jevů – kvalitativní porozumění

Závěr - mnohé lze zkazit nebo vylepšit

- Cíl – ukázat vaše porozumění
 - Na jakou otázku jste se snažili odpovědět?
- - Jaká je tedy odpověď
 - Vybrat to, co vám přijde jako nejzajímavější
 - Kudy dál?

Znovu dokola:

- Vylepšení modelu
- Ověření experimentem